



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de una planta de producción de galletas elaboradas
con harina de cáscara de maracuyá**

Trabajo de investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería
industrial y de sistemas

**Adrian Alessandro Carrasco Vega
Valeria Lizbeth Cruz Rodríguez
Kelly Natali Flores More
Eliane Ethel Pacherras Chávez
Jianela Brillyth Perez Oblea**

**Asesor:
Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerreo Chanduví**

Piura, noviembre de 2022





*Dedicado a Dios,
nuestros padres y a
nuestros hermanos por
su apoyo.*



Resumen

En las siguientes páginas se presentará el desarrollo de la investigación, el cual está conformado por 7 capítulos iniciando con los estudios realizados del maracuyá, los usos que se le da a la fruta y su participación a nivel nacional e internacional. Seguidamente, el marco teórico en el capítulo 2, muestra las definiciones teóricas bases para la ejecución de la investigación para posteriormente describir el problema y elegir las herramientas y técnicas adecuadas para su solución a través de la idea propuesta en el capítulo 3.

En el capítulo 4 se describe el estudio de mercado realizado para la identificación del público objetivo, así como los respectivos competidores y productos sustitutos. Después, se presenta el capítulo 5 donde se propone una capacidad para la planta, las máquinas y equipos a utilizar, la mano de obra adecuada, la ubicación y el diseño de planta respectivo acompañado de la descripción de los procesos con sus diagramas de flujo y la matriz de interrelaciones.

En el capítulo 6 se realiza el análisis financiero comenzando con una estructura de ingresos y gastos (tanto operativos como preoperativos), así como una propuesta de financiamiento considerando el valor actual neto y la tasa interna de retorno proyectado en los próximos 5 años; concluyendo si el proyecto es rentable o no. Por último, el capítulo 7 abarca la experimentación donde se describe la realización de dos prototipos, así como el nivel de aceptación de cada uno y las conclusiones obtenidas del análisis.

Para finalizar el documento, se presentarán las conclusiones obtenidas de la investigación por parte del equipo, la bibliografía y los anexos mencionados en el documento.



Tabla de contenido

Lista de tablas.....	11
Lista de figuras.....	13
Introducción	15
Capítulo 1 Antecedentes y situación actual	17
1.1. Estudios realizados del maracuyá y sus usos	17
1.2. Situación actual del maracuyá a nivel nacional	19
1.3. Situación actual del maracuyá a nivel internacional.....	20
1.3.1. Principales países productores y exportadores	21
1.4. Mercado actual de galletas	22
Capítulo 2 Marco teórico.....	25
2.1. Cáscara de maracuyá.....	25
2.1.1. Propiedades.....	25
2.1.2. Beneficios	25
2.2. Harina de cáscara de maracuyá	26
2.2.1. Beneficios	26
2.3. Galletas de harina de cáscara de maracuyá.....	27
2.3.1. Ventajas y desventajas	27
Capítulo 3 Metodología del Proyecto	29
3.1. Planteamiento del problema.....	29
3.2. Objetivos.....	29
3.2.1. Objetivo general.....	29
3.2.2. Objetivos específicos.....	30
3.3. Justificación	30
3.4. Herramientas y técnicas	30
3.2.3. Herramientas y técnicas del estudio de mercado.....	31
3.4.2. Herramientas y técnicas del diseño de planta.	31
3.2.4. Herramientas y técnicas del análisis financiero.	34
Capítulo 4 Estudio de Mercado	37
4.1. Competidores a nivel regional, nacional e internacional.....	37
4.1.1. Competidores a nivel regional	37

4.1.2. Competidores a nivel nacional	38
4.1.3. Competidores a nivel internacional	39
4.2. Productos Sustitutos	41
4.3. Segmentación del Público Objetivo	42
4.4. Análisis de resultados para segmentación de público objetivo	43
Capítulo 5 Diseño de Planta	49
5.1. Capacidad de la planta	49
5.2. Proceso de la harina de cáscara de maracuyá	50
5.3. Proceso de las galletas	52
5.4. Máquinas y Equipos	54
5.4.1. Maquinas del Proceso de la harina de maracuyá	54
5.4.2. Equipos del Proceso de la harina de maracuyá	55
5.4.3. Máquinas del Proceso de elaboración de galletas	56
5.4.4. Equipos del Proceso de elaboración de galletas	57
5.6. Mano de Obra	64
5.6.1. Jefe de Calidad	64
5.6.2. Jefe de Producción	64
5.6.3. Jefe de Mantenimiento	65
5.6.4. Gerente de Ventas	65
5.6.5. Operarios	65
5.6.6. Contador	66
5.7. Matriz de Interrelaciones	66
5.8. Distribución de la planta	68
5.9. Ubicación de la planta	73
Capítulo 6 Análisis financiero	75
6.1. Estructura de ingresos y gastos	75
6.1.1. Costos	75
6.1.2. Gastos	77
6.1.3. Ingresos	78
6.2. Estado financieros y proyecciones	78
6.2.1. Financiamiento	79
6.2.2. Proyección de Ventas	79
6.2.3. Estado de Resultados	80
6.3. Análisis de rentabilidad y posibles riesgos	80
Capítulo 7 Experimentación	81
7.1. Determinación del tamaño de la muestra	81
7.2. Descripción del proceso	81
7.2.1. Harina de cáscara de maracuyá	81
7.2.2. Galletas de harina de cáscara de maracuyá	82
7.3. Diagrama de flujo del procedimiento	83
7.4. Insumos, equipos e instrumentos	88

7.5. Ejecución del experimento.....	88
7.6. Resultados obtenidos	91
7.7. Análisis de resultados	94
Conclusiones.....	95
Referencias bibliográficas.....	97





Lista de tablas

Tabla 1. Índices del aceite de semillas de maracuyá.....	18
Tabla 2. Información nutricional	26
Tabla 3. Simbología de Diagramas de Flujo	32
Tabla 4. Códigos de Proximidades.....	32
Tabla 5. Simbología de Actividades.....	33
Tabla 6. Distribución de baños	33
Tabla 7. Distribución de oficinas	34
Tabla 8. Criterios de evaluación del VAN	35
Tabla 9. Criterios de evaluación de la TIR	35
Tabla 10. Capacidad de la maquinaria para la fabricación de la harina	49
Tabla 11. Capacidad de la maquinaria para la fabricación de galletas	49
Tabla 12. Tabla de Interrelaciones	66
Tabla 13. Leyenda de la matriz de interrelaciones	67
Tabla 14. Método de <i>Guerchet</i> para el área de producción	69
Tabla 15. Método de <i>Guerchet</i> para el comedor	69
Tabla 16. Área total de la planta por áreas	70
Tabla 17. Evaluación multicriterio.....	73
Tabla 18. Activos fijos.....	75
Tabla 19. Materias primas.....	76
Tabla 20. Mano de obra	77
Tabla 21. Insumos.....	77
Tabla 22. Gastos administrativos	77
Tabla 23. Gastos Preoperativos.....	78
Tabla 24. Proyección de ingresos	78
Tabla 25. Tabla de Financiamiento.....	79
Tabla 26. Estado de resultados	80
Tabla 27. Cantidad de Ingredientes por Muestra	89
Tabla 28. Proyección de ventas.....	101



Lista de figuras

Figura 1. Principales países exportadores maracuyá 2004	22
Figura 2. Galletas de maracuyá	37
Figura 3. Trufas de maracuyá	38
Figura 4. Cheesecake de maracuyá	38
Figura 5. Galleta de avena y maracuyá	39
Figura 6. Galleta de frutos secos con maracuyá	39
Figura 7. Galleta de avena y maracuyá	39
Figura 8. Galletas de maracuyá	40
Figura 9. Galletas de cremas passion fruit	40
Figura 10. Galleta con mermelada	40
Figura 11. Consumo de galletas nutritivas	43
Figura 12. Consumo de galletas nutritivas a base de harina de cáscara de maracuyá.....	44
Figura 13. Características que más se valoran en las galletas	44
Figura 14. La frecuencia de compra	45
Figura 15. Precio del paquete de galletas	45
Figura 16. Aceptación del nombre Javek's COOKIES	46
Figura 17. Logo JAVEK'S COOKIES	46
Figura 18. Aceptación del logo	46
Figura 19. Logo MARACOOKIE.....	47
Figura 20. Diagrama de Operaciones para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá	51
Figura 21. Diagrama de Operaciones de las galletas	53
Figura 22. Banda transportadora con aspensor de agua.....	54
Figura 23. Cortadora Industrial.	54
Figura 24. Molino industrial	55
Figura 25. Tamiz vibratorio.....	55
Figura 26. Deshidratador solar	56
Figura 27. Balanza electrónica.....	56
Figura 28. Batidora industrial	56
Figura 29. Horno rotatorio	57
Figura 30. Selladora eléctrica	57
Figura 31. Diagrama de Flujo de la harina de maracuyá - I.....	59

Figura 32. Diagrama de Flujo de la harina de maracuyá - II.....	60
Figura 33. Diagrama de Flujo de las galletas - I.....	61
Figura 34. Diagrama de Flujo de las galletas - II.....	62
Figura 35. Diagrama de Flujo de las galletas – III.....	63
Figura 36. Matriz de Interrelaciones.....	67
Figura 37. Diagrama de Interrelaciones.....	68
Figura 38. Diagrama de bloques - Diseño A.....	71
Figura 39. Diagrama de bloques - Diseño B.....	71
Figura 41. Layouts en el diseño A.....	72
Figura 42. Layouts en el diseño B.....	72
Figura 43. Local en alquiler.....	73
Figura 44. Ubicación en el mapa.....	74
Figura 45. Vista satelital.....	74
Figura 46. Diagrama de flujo la harina- parte I.....	83
Figura 47. Diagrama de flujo la harina- parte II.....	84
Figura 48. Diagrama de flujo de las galletas - parte I.....	85
Figura 49. Diagrama de flujo de las galletas - parte II.....	86
Figura 50. Diagrama de flujo de las galletas - parte III.....	87
Figura 51. Deshidratación de la cáscara de Maracuyá.....	90
Figura 52. Preparación de Insumos.....	90
Figura 53. Proceso de Batir y dar forma a la masa.....	90
Figura 54. Masa lista para hornear.....	91
Figura 55. Galletas listas para degustar.....	91
Figura 56. Resultados de las propiedades organolépticas para la muestra A.....	92
Figura 57. Resultados de las propiedades organolépticas para la muestra B.....	92
Figura 58. Preferencia por el público objetivo.....	93
Figura 59. Resultados de compra del producto.....	93
Figura 60. Preferencia de pago de la galleta.....	94

Introducción

El presente trabajo de investigación sobre el diseño de una planta de producción de galletas elaboradas con harina de cáscara de maracuyá busca presentar una propuesta de negocio innovadora con un enfoque sostenible debido a su aprovechamiento de residuos orgánicos para la creación de un alimento beneficioso para la salud humana.

Debido al previo conocimiento de la posibilidad de crear harina con cáscara de maracuyá, se decidió buscar aprovechar este producto innovador como materia prima para la creación de uno nuevo. Después de una investigación, se descubrió que las galletas son un producto que se consume diariamente, por lo que resultó una idea innovadora el producir galletas en la región Piura.

Para ello, se utilizaron conceptos y enfoques de la dirección de proyectos para realizar una buena gestión iniciando con un análisis de prefactibilidad donde se evaluó si el proyecto iba a ser viable en los ámbitos técnico, ambiental, financiero, económico, social y legal.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

En este primer capítulo se trata de presentar una descripción del maracuyá, sus propiedades y composición, así como los distintos usos que se le da tanto en la industria como de forma artesanal para dar contexto de las distintas utilidades que se le puede dar a esta fruta y sus partes. Además, se presentan datos sobre la producción del maracuyá en el Perú, así como el destino de esta, mencionándose su uso dentro del país y las cantidades exportadas al extranjero. Por otro lado, para entender mejor el comportamiento de producción del maracuyá en los últimos años a nivel internacional, se ha descrito la participación de los principales países productores y exportadores de maracuyá especialmente del continente americano. Y, para terminar, se menciona que la demanda de galletas nutritivas ha aumentado en el mercado actual del Perú, mientras que en el extranjero la demanda es alta en galletas saladas y dulces.

1.1. Estudios realizados del maracuyá y sus usos

El maracuyá es un fruto tropical que forma parte de la misma familia que la granadilla y, además, crece en zonas cálidas cuyo nivel del mar no sobrepasa los 1000 metros. Las características de este fruto varían según su tipo, en el Perú se cultivan 2 variedades: la morada (*Passiflora edulis Sims*) y la amarilla (*Passiflora edulis Sims forma flavicarpa*). De acuerdo con el proyecto planteado se enfocará únicamente en la segunda variante, siendo esta la más atractiva para la industrialización.

Esta variante se caracteriza por ser de un color entre rojo intenso a amarillo y de una forma ovalada, cuyo interior alberga las semillas cubiertas por arilo carnoso que brinda al fruto un aroma atractivo para el olfato (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009).

Su atractivo industrial se debe a los múltiples estudios que respaldan el valor nutricional del maracuyá y sus componentes. El fruto contiene proteínas, minerales, carbohidratos, vitaminas y grasa distribuidos entre sus partes. La pulpa es utilizada generalmente para crear diversos productos, tales como: helados, postres, mermeladas, refrescos, etc. Aprovechando así los beneficios naturales de la fruta.

Por otro lado, las semillas pueden ser utilizadas para aprovechar los residuos orgánicos del maracuyá, gracias a la creación de un aceite que es rico en ácidos grasos insaturados y saturados, contiene ácido linoleico, oleico y palmítico. Estos componentes son básicos para la dieta humana y se espera puedan aportar en el bienestar humano en el futuro (Morales Palomino, 2020). A continuación, se presentarán los índices del aceite de semillas de maracuyá en la Tabla 1.

Tabla 1. Índices del aceite de semillas de maracuyá

Índice	Resultados
Acidez	2,56 mg. g ⁻¹
Saponificación	167 mg KOH.100 g ⁻¹
Yodo	108 mg.100 g ⁻¹
Peróxido	<10 meq H ₂ O ₂ . K ⁻¹

Nota. Adaptado de Morales Palomino (2020)

No obstante, la mayor parte de la fruta radica en la cáscara de maracuyá, la cual es tomada como un deshecho orgánico por parte de la mayoría de las personas y organizaciones. Lo que muchos desconocen es que esta parte del fruto también tiene sus propiedades y beneficios para la población en general.

Existen estudios que exponen los beneficios de la cáscara de maracuyá para la bioadsorción de metales pesados en aguas contaminadas mejorando la calidad de esta y reduciendo la posibilidad de enfermedades por la exposición a estas aguas. Esto se consigue gracias a las propiedades de la pectina presente en la cáscara del fruto, la cual es eficiente a la hora de absorber metales pesados como lo son el cobre y el zinc (Lazarte Silvera, Nonato Camacho, & Vallejos Durand, 2019).

Por última instancia, existen los estudios del uso de la cáscara de maracuyá para la elaboración de harina para consumo humano, la cual es principalmente disecada para poder ser molida y tamizada (Chung Ortiz, Muro Rebolledo, Ontaneda Hurtado, Palas Olaya, & Rodríguez Salcedo, 2018). Este producto puede ser consumido de manera individual para conseguir los beneficios de prevención de diabetes y obesidad, reducción de colesterol o reducción de grasas corporales. De igual manera, puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de alimentos, entre los cuales se encuentra la confección de galletas, proceso en el cual nos centraremos en este trabajo de investigación.

1.2. Situación actual del maracuyá a nivel nacional

En el Perú quienes mayormente se dedican a la producción y cosecha de maracuyá son agricultores independientes, principalmente en la costa con una representación del 80 % y rendimientos cercanos a 14 t/ha. En el 2021 se registró una producción total de 80 219 toneladas en un área de 7 927 hectáreas. (MIDAGRI, 2021).

Los datos registrados en el análisis realizado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú (MIDAGRI) mencionan que “la producción nacional creció 8,2 % en el 2020, debido al incremento en La Libertad (22,2 %), Ica (14,4 %), Piura (11,4 %), Junín (11,2 %) y Lima (10,6 %). Pasando de 10,8 t/ha en el 2016 a 11,4 t/ha en el 2020 donde las zonas de mayor rendimiento son La Libertad, Lambayeque y Lima” (MIDAGRI, 2020). Según la investigación llevada a cabo, los crecimientos registrados en 2020 se deben a una mejor aplicación de la fertilización.

Asimismo, con respecto al destino del maracuyá se conoce que aproximadamente el 70 % se dispone a la industria, y el 30 % restante se va al mercado nacional. Un punto que resaltar es que el maracuyá tiene una gran aceptación por parte de los peruanos a diferencia de Ecuador y Vietnam que son nuestros competidores y donde su consumo nacional es bajo. En el Perú, el maracuyá tiene una gran participación en la gastronomía, incluso los jugos de maracuyá son más preferidos por el público que la chicha morada por razones de menores costos y menor tiempo de preparación.

Sin embargo, la producción no es homogénea a largo del año, la oferta de maracuyá es alta entre febrero hasta abril; media en diciembre, enero y mayo y baja los demás meses del año (MIDAGRI, 2020).

En exportación, el Perú es reconocido como un exportador de gran importancia superando a Colombia y Ecuador.

La Gerencia de Agroexportaciones de ADEX informó en el 2022 que:

Las cargas de maracuyá entre enero y julio del 2021 sumaron USD 35 643 mil, registrando un incremento de 27 % respecto al mismo periodo del año anterior (USD 28 171 mil) y destacándose del monto obtenido en la prepandemia (USD 32 334 mil en el 2019).

Los dos primordiales compradores del maracuyá fueron Países Bajos (USD 18 541 mil) con un aumento de 16 % y Estados Unidos (USD 7 110 mil) con un crecimiento de 93,5 %.

Igualmente destacaron por su posición en el ranking Chile (USD 2 805 mil), Puerto Rico (USD 1 863 mil) y Francia (USD 755 950). Y para completar el top 10, Canadá (USD 744 305), España (USD 697 760), Australia (USD 559 711), República Dominicana (USD 375 704) y Bélgica (USD 342 962). (Andina, 2022)

Además, según el vocero de la Mesa de Trabajo de Frutas para la Industria de la Asociación de Exportadores (ADEX):

Las proyecciones de demanda para el 2022 son prometedoras tanto de maracuyá como de sus derivados, con montos de USD 59 millones, una evolución del 17 % respecto al 2021, lo cual se explicará por la creciente demanda global y un precio competitivo.

El jugo de maracuyá es el producto más importante, con una proyección es de USD 35 400 mil este año, con lo que obtendría una aportación de aproximadamente 60 % del total de presentaciones procedentes de esta fruta.

Otras serían concentradas (con una proyección de USD 12 800 mil a diciembre), pulpa (USD 7 600 mil), fresco (USD 900 mil), néctar (USD 700 mil) y otras presentaciones (USD 1 800 mil). (PortalFruticola, 2022)

Actualmente, se ha retomado el proyecto de Fortalecimiento de la Cadena de Maracuyá el cuál se inició en el 2018 con el objetivo de garantizar el crecimiento sostenido de la exportación de maracuyá, y promovido por ADEX y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

Esta iniciativa, busca fomentar la aplicación de tecnología y optimizar las operaciones del cultivo, beneficiando el trabajo en dos etapas de la cadena: transferencia tecnológica; donde se lleva un gran avancé y se estima que pronto finalizará; resaltando las capacitaciones con especialistas procedentes de Colombia, Brasil y Perú a los productores de Lambayeque, Áncash, Lima y Piura.

Del mismo modo, se espera obtener una semilla óptima de mayor grado brix por área de producción empleando procedimientos de selección y evaluación en las zonas seleccionadas para la experimentación, con la finalidad de ejecutar los ensayos oportunos y analizar su comportamiento en las parcelas (Agraria, 2020).

No obstante, a pesar de obtener resultados favorables, aún quedan retos que desafiar y oportunidades que aprovechar. Principalmente, la difusión de buenas prácticas y el fomento y desarrollo del cultivo de maracuyá en todas las zonas donde se acondicione el producto, aprovechando el alto valor comercial en el mercado internacional y local y por su valor nutritivo.

1.3. Situación actual del maracuyá a nivel internacional

Para ver el estado en el que se encuentra la producción del maracuyá a nivel internacional, se presentará la participación de los países que se han posicionado en el mercado como los principales productores y exportadores de maracuyá en los últimos años.

1.3.1. Principales países productores y exportadores

En los últimos años han surgido grandes cambios en las principales regiones productoras. En 1970, eran siete países los que cubrían entre el 80 y 90 % de la producción que abastecía al mercado mundial, entre ellas tenemos a las Islas Fiji, Hawái, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Australia, Nueva Guinea y Kenia. A partir de los años 90, el que aporta el 90 % de la producción mundial es el continente latinoamericano (Schwentesius Rindermann, 1996, pág. 2).

Ya en 2004 en valores de “Free on Board” FOB (CICO-CORPEI, 2006, pág. 8) afirma que:

Estados Unidos es el principal exportador con una participación del 10 %, seguido por Italia, Alemania y Holanda con una participación de 6,6, 6,5 y 6,4 % respectivamente. Así mismo, las exportaciones de Francia, Hong Kong, Polonia y Austria sobrepasan el 4 %, mientras que Ecuador, Chile y China compiten muy de cerca con participaciones mayores al 2 %. Por último, otros países comparten el 45,9 % restante.

La participación de algunos de los principales países se expone a continuación.

Brasil. A partir de los años 80, Brasil fue uno de los principales exportadores de maracuyá. En esos años produjo 25 000 - 33 000 hectáreas, lo cual generó el 50 % de la producción mundial (250 000 - 420 000 t). Tenía una participación del 10 % en el mercado mundial. “Ya en 1995, debido al aumento del poder adquisitivo de su población y a la reducción cíclica de la producción pasó a ser un importador de jugo de maracuyá” (Schwentesius Rindermann, 1996, pág. 2).

Colombia. Se lanzó al mercado internacional a partir de los años 80, aunque su cultivo comercial comenzó en los años 60. La superficie de su producción varía entre 2 500 y 7 000 hectáreas al año, de los cuales el 70 % de su producción es dedicada a la exportación. “Su rendimiento medio logró las 20 t/ha, situándose en la punta mundial. Este país obtuvo una participación en el mercado mundial de forma versátil, en 1993 contribuyó del 60 al 70 %, aunque en 1994 solo aportó el 7,3 %” (Schwentesius Rindermann, 1996, pág. 2).

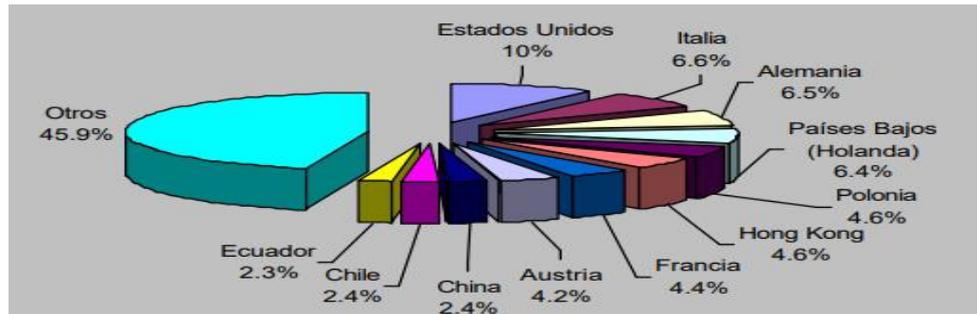
Ecuador. Según Schwentesius Rindermann (1996), “por una política de apoyo a la producción de cultivos alternativos, Ecuador alcanzó una superficie de 3 500 ha para producción, logrando una producción de 49 000 t” (pág. 2). Ya al término de 1995 paso a ser el único abastecedor del mercado mundial, exportando a Europa, EUA, Argentina, Chile y Brasil. Su rendimiento promedio es de 14 t/ha.

Estados Unidos. A partir de 2004, obtuvo una participación mundial del 10 %, exportando en total USD 159 649 mil y 227 043 t. Las exportaciones de este país se dirigieron principalmente a Países Bajos con el 23 %, en segundo lugar, a Canadá con el 22 %, Japón recibió el 21 % y el 34 % restante a otros países con participaciones menores (CICO-CORPEI, 2006).

Italia. Según (CICO-CORPEI, 2006), Italia destina su exportación principalmente a Alemania el 25 %, Francia el 13 %, Países Bajos el 8 %, Reino Unido el 7 % y otros países conforman el 47 % con menor participación individual.

Países Bajos. Dirigieron el 30 % de sus exportaciones a Alemania, el 17 % a Reino Unido, el 8 % a Francia. Países Bajos que también fue proveedor de Japón, exportó USD 6 466 mil (CICO-CORPEI, 2006).

Figura 1. Principales países exportadores maracuyá 2004



Nota. Tomado de CICO-CORPEI (2006)

1.4. Mercado actual de galletas

En 2012, un estudio de Alicorp identificó que aproximadamente el 80 % de los peruanos consumen galletas fuera del hogar, alcanzando un consumo de 4,1 kilos anuales, siendo las galletas dulces de mayor demanda con un 60 % a comparación de galletas saladas con un 40 % (ANDINA, 2012).

En el Perú, el mercado de galletas se caracterizó como un mercado innovador y constantes lanzamiento, en especial a las galletas dulces y nutritivas, tal es el caso de la galleta Nutri Hierro, galletas contra la anemia, creada por el ingeniero agroindustrial Julio Garay, contiene 50 % de sangre de res, 30 % de harina de quinua, 10 % de harina de trigo y 10 % de cacao, obteniendo un producto de alta calidad, sensorialmente aceptada por los niños, quienes son los principales consumidores.

Actualmente el consumo de galletas en el Perú ha incrementado en especial las galletas nutritivas, por el contenido nutricional, vitaminas y macronutrientes. Estas galletas son elaboradas de soya, maca, algarrobina, quinua, kiwicha, qañiwa, maca, harina de plátano, entre otros. Sin embargo, son fácil de remplazar por productos altos en calorías, grasas saturadas y azúcar. Que ofrecen las empresas Alicorp S.A. y Nestlé Perú. Obteniendo un incremento de índice de obesidad, sobrepeso y desnutrición en los niños. Por ello, el gobierno nacional e internacional promueven programas como Qali Warma, en el sector nacional, con el fin de garantizar la alimentación de los escolares y que los alumnos mejoren su rendimiento académico.

En un estudio por DuPont y Euromonitor del mercado de galletas tanto en Brasil, Argentina y Colombia; se obtuvo que el 52 % de producción lo tiene Brasil, seguido de Argentina con un 23 % y con el más alto consumo per-capital en el mundo de galletas saladas y dulces. Además, se obtuvo que los consumidores buscaban en las galletas nutrientes, vitaminas, proteínas y bajo contenido de grasa saturada, azúcar o de sal, priorizando el bienestar de su salud, consumiendo productos saludables (DuPont & Euromonitor , 2018).





Capítulo 2

Marco teórico

En este capítulo se presentará de las propiedades y beneficios de la cáscara de maracuyá para la población, componentes nutricionales y vitaminas que contiene la harina de cáscara de maracuyá y sus beneficios, como también se describe de manera general la presentación y ventajas y desventajas para la elaboración de las galletas de harina de cáscara de maracuyá.

2.1. Cáscara de maracuyá

La cáscara de maracuyá es actualmente considerada como un residuo común tanto para las industrias procesadoras como para la población en general, sin embargo, lo que se ignora de este “residuo” son las propiedades y su capacidad para, con el debido proceso, adquirir un valor agregado con posibilidades de introducir productos novedosos e innovadores al mercado y así obtener utilidades.

2.1.1. Propiedades

Al ser la cáscara del maracuyá, esta también es rica en proteínas, minerales, carbohidratos y grasas. Además, la composición de esta fruta es por lo general un 50 a 60 % conformada por la cáscara (Charchalac, 2008), lo que indica que se pueden obtener cantidades considerables de este insumo.

Posee además propiedades relacionadas con el sistema nervioso, funciona como relajante y ayuda a reducir los nervios en el organismo, así como los niveles de estrés (Taborda, 2013).

2.1.2. Beneficios

La cáscara de maracuyá posee altos niveles de pectina, la cual ayuda a regular la diabetes al dificultar la absorción de carbohidratos, entre ellos la glucosa (Carol, Rodríguez, & Vallejo, 2020).

2.2. Harina de cáscara de maracuyá

La harina de cáscara de maracuyá estará realizada por el equipo del proyecto, la cual será utilizada para elaborar las galletas. Este tipo de harina es a base de cáscara de maracuyá deshidratada que después pasará por un proceso molienda y finalmente tamizado.

Esta harina contiene nutrientes y vitaminas, ya que, adopta los nutrientes del maracuyá como es la pectina, esta disminuye la absorción de carbohidratos por el organismo al formar un gel a nivel estomacal con el fin de controlar la fibra insoluble y niveles de glucosa, gracias a la formación del bolo fecal se llega a reducir las toxinas y la presión abdominal (Plaza Rodas, Tarira Vulgarín, & Terán Castro, 2010).

En un estudio realizado por (Arteaga & Silva, 2015) en el laboratorio de investigación y Desarrollo de Productos Agroindustriales de la escuela Agroindustria se obtuvo la composición porcentual de harina de cáscara de maracuyá, tal como se muestra en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Información nutricional

Componentes	Resultado %
Humedad	12,04 ± 0,11
Carbohidratos	11,52
Ceniza	4,81
Proteína	3,88
Fibra	28,59
Grasa	28,59

Nota. Tomado de Arteaga y Silva (2015)

2.2.1. Beneficios

La harina de cáscara de maracuyá adopta propiedades antes mencionadas de la cáscara, entre estas propiedades se encuentra su alto nivel de pectina, favoreciendo la reducción de los niveles de azúcar en los pacientes diabéticos, además de controlar fibras insolubles. También es importante mencionar que tiene propiedades metabólicas, ayudando a acelerar la digestión, funcionando como un adelgazante.

Además de los beneficios mencionados, también es favorable para prevenir problemas cardiacos y los relacionados con el colon y los altos niveles de colesterol (Chung, Muro, Ontaneda, Palas, & Rodríguez, 2018).

2.3. Galletas de harina de cáscara de maracuyá

Las galletas MARACOOKIE serán presentadas como galletas dulces de forma redonda, con apariencia similar a una galleta común pero diferenciada por su valor nutricional.

El paquete contendrá 6 unidades, estarán valorizadas por 1,5 soles por paquete, y estarán disponible a la venta para todos público.

Los ingredientes para la masa de galletas será harina de cáscara de maracuyá en un 15 % de la cantidad total, harina de trigo, vainilla, polvo de hornear, huevos, mantequilla y azúcar.

2.3.1. Ventajas y desventajas

Una de las principales ventajas de la producción de estas galletas es la disponibilidad de los recursos, algunos de ellos (la cáscara de maracuyá) puede ser adquirido con relativa facilidad y a un precio aceptable a las empresas procesadoras de maracuyá. Además de ello, otra de las ventajas es que, al sustituir parte de la harina utilizada para su elaboración por harina de cáscara de maracuyá, el producto resultará más saludable que algunos de los ya circulantes en el mercado, beneficiando a los consumidores y consiguiendo un punto favorable en el mercado por ser amigable con el ambiente (debido a la reducción de los residuos orgánicos).

Por otra parte, una de las desventajas más notorias de utilizar la harina para la elaboración de estas galletas es que dicha harina puede poseer un sabor menos agradable que aquellas hechas 100 % con harina de trigo, por lo que el equipo debe estudiar correctamente el porcentaje de sustitución de esta harina que será mayormente aceptado por la población. Otra principal desventaja es la falta de antecedentes de este producto, por lo que se estaría ingresando a un mercado desconocido con un producto completamente nuevo, por lo que es altamente probable que las estimaciones del equipo sean erróneas.



Capítulo 3

Metodología del Proyecto

En este capítulo se detallará la metodología y procedimientos a emplear mediante herramientas y técnicas para realizar tanto el estudio de mercado, el diseño y distribución de la planta, así como del análisis financiero para el desarrollo del proyecto. De esta forma, se facilitará su entendimiento para su posterior aplicación y hacer posible el logro de los objetivos esperados.

3.1. Planteamiento del problema

Con el siguiente proyecto lo que se pretende es disminuir el desaprovechamiento de la cáscara de maracuyá en la ciudad de Piura, ya que es aquí donde mayormente tanto empresas como juguerías y pastelerías solo utilizan la pulpa del maracuyá, dándole un uso inadecuado a la cáscara. Es importante señalar que la cáscara representa entre el 50 % y 60 % de toda la fruta (Flores & Tenorio, 2014), evidenciándose que más de la mitad de la fruta no tiene un buen uso. Si bien unas empresas la venden como comida de ganado, esta es generalmente desechada como desperdicio.

Es aquí donde se busca la solución a la problemática de la no utilización de la cáscara de maracuyá, para aprovechar los beneficios que contiene, así como ayudar en la disminución de la contaminación de los suelos, atmósfera y agua que ocasiona el desechar residuos orgánicos no tratados.

3.2. Objetivos

Se presentará el objetivo general y específicos que se quiere lograr con la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

3.2.1. Objetivo general

Diseñar una planta de producción de galletas a base de harina de cáscara de maracuyá para darle un valor agregado a la fruta, a través del aprovechamiento de su cáscara.

3.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar una planta de producción con una adecuada distribución de planta y eficiencia en sus operaciones, teniendo en cuenta la norma técnica de las condiciones generales de diseño.
- Enfocar el producto final hacia el segmento interesado, para tener una mayor visión de sus preferencias y así poder satisfacer sus necesidades con respecto lo que esperan del producto, a través de un estudio de mercado. Este se realizará a través de 100 encuestas de la ciudad de Piura.
- Realizar un prototipo del producto final para obtener resultados de calidad y que posteriormente sea agradable y atractivo para el público objetivo.
- Lograr un uso favorable de la cáscara de maracuyá por sus beneficios en la salud a través del aprovechamiento de sus propiedades y beneficios al consumirla. Entre ellos, se encuentra la mejora en el control del nivel de colesterol y de la artritis, la disminución de la ansiedad y el estrés, el control y la prevención de la diabetes.
- Facilitar información de los beneficios de la cáscara de maracuyá a la población, logrando la concientización sobre los usos de la cáscara de maracuyá.
- Incentivar a la búsqueda de ideas innovadoras que ayuden a la reutilización y reciclaje de desperdicios que ayuden a favorecer las condiciones de vida de los ciudadanos de la ciudad de Piura.

3.3. Justificación

La realización de este proyecto nace con la necesidad de tener una buena utilización de residuos que son desechados y no son aprovechados correctamente, como es el caso de la cáscara de maracuyá. Es aquí donde nace la idea de tener un mejor aprovechamiento de esta, aprovechando sus grandes propiedades y beneficios alimenticios que posee, ya que estos son generalmente desconocidos por la sociedad, siendo considerada como un desperdicio.

Se espera que de la ejecución de este proyecto se obtenga los siguientes beneficios:

- Con el aprovechamiento de la cáscara de maracuyá reducir la contaminación del ambiente en la ciudad de Piura, por el exceso de residuos de frutas sin uso que son convertidos en desperdicios.
- Aumentar el empleo a más personas en la ciudad de Piura.
- Oferta de un nuevo producto saludable con múltiples beneficios para las personas, a través del aprovechamiento de residuos que antes no eran aprovechados.

3.4. Herramientas y técnicas

A continuación, se listarán y describirán las técnicas a utilizar a lo largo del informe para realizar de manera correcta y adecuada la recolección de información, así como los distintos análisis de esta para garantizar un diseño de planta y producto final aceptable y, sobre todo, un proyecto rentable.

3.2.3. Herramientas y técnicas del estudio de mercado.

En este apartado, se describirán las herramientas y técnicas a utilizar para realizar el estudio de mercado y seleccionar el público objetivo más adecuado para el proyecto que se está trabajando, justificando el por qué se eligieron y detallando cómo se usarán.

Entrevistas. Mediante entrevistas se tiene planeado reclutar ideas y opiniones preliminares más personalizadas de los posibles clientes con el fin de segmentar de manera más acertada al público objetivo.

Ecuación de Tamaño de Muestra. Se determinará de manera cuantitativa utilizando la ecuación dada por Paz y Torres (2006) para definir el tamaño de muestra para el estudio de mercado. La fórmula es de la siguiente manera:

Ecuación 1. Tamaño de Muestra

$$n = \frac{Z^2 * N * p + q}{(N - 1) * d_{max}^2 + Z^2 * q * p}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población
- Z = Nivel de confianza
- q = Probabilidad de éxito o proporción esperada
- p = Probabilidad de rechazo o fracaso
- d = Error máximo admisible en términos de proporción

Encuestas. Se utilizarán para recaudar opiniones del público objetivo antes y después de haber probado el prototipo del producto final para apreciar sus opiniones y analizar las posibles mejoras del producto.

Toma de decisiones. Después de recolectar la información necesaria y de hacer el análisis correspondiente, el equipo procede a utilizar la herramienta de toma de decisiones para concretar la información valiosa detectada.

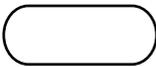
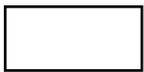
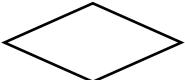
3.4.2. Herramientas y técnicas del diseño de planta.

Se presentarán a continuación las herramientas y técnicas a utilizar para desarrollar el diseño de planta, tanto para la presentación de procesos, como para la distribución de la planta.

Diagrama de flujos. Para presentar la secuencia de los procesos de la planta de manera ordenada, se utilizarán diagramas de flujo como herramienta. Se mostrará tanto el proceso de elaboración de la harina a base de la cáscara de maracuyá por ser una materia prima que es más sencillo elaborar que conseguir, así como el proceso de elaboración de galletas como tal.

Para ello, se utilizará la simbología típica de diagramas de flujo enfocadas en procesos, las cuales serán detalladas a continuación:

Tabla 3. Simbología de Diagramas de Flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio/Fin	Representa el inicio y el final de un macroproceso.
	Línea de Flujo	Indica el orden de ejecución de los procesos.
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación.
	Decisión	Permite evaluar una situación, con cuestiones de Si/No.

Nota. Adaptado de Martín Palma (2020)

Estos diagramas tendrán como finalidad mostrar de manera más sencilla los procesos para mayor comprensión del equipo y todos los interesados.

Diagrama de operaciones. Esta herramienta tendrá como finalidad mantener el orden de la secuencia de operaciones e inspecciones necesarias para el proceso.

Matriz de interrelación. La matriz de interrelación se usará para planificar la distribución de las distintas áreas de la planta a diseñar de manera que se disminuyan los tiempos de traslado entre departamentos y aumentar la productividad.

Para ello, se utilizarán como referencia los códigos de proximidades dados por Díaz y Noriega (2008) en su informe "Disposición de Planta" de la Universidad de Lima detallados a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4. Códigos de Proximidades

Código	Proximidad	Color	N° de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Nota. Tomado de Díaz y Noriega (2008)

Diagrama de interrelaciones. Después de realizar la matriz de interrelaciones, se diseñará una alternativa de disposición de planta que satisfaga dicha matriz, teniendo en cuenta la simbología establecida para las actividades detallada en la Tabla 12 Para ello se utilizará la herramienta *Creately*.

Tabla 5. Simbología de Actividades

Símbolo	Color	Actividad
○	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
➡	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
⤴	Azul	Servicios
⤵	Pardo	Administración

Nota. Adaptado de José Calderón (2020)

Distribución de planta. Se utilizarán los conocimientos del equipo para elaborar de manera óptima la distribución de la planta resguardando su seguridad, así como su flexibilidad y tiempos de procesos. Además, se utilizarán las distribuciones de baños y oficinas indicadas en la Tabla 6 y Tabla 7.

Tabla 6. Distribución de baños

Número de empleados	Número mínimo de retretes
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
110-150	6
Más de 150	1

Nota. Tomado del libro “Instalaciones de Manufactura” (Sule, 2001)

Tabla 7. Distribución de oficinas

Oficina	Área m²
Ejecutivo principal	23 a 46
Ejecutivo	18 a 37
Ejecutivo Junio	10 a 23
Mando Medio	7,5 a 14
Oficinista	4,5 a 9
Estación de trabajo mínima	4.5

Nota. Tomado del libro “Instalaciones de Manufactura” (Sule, 2001)

3.2.4. Herramientas y técnicas del análisis financiero.

Se presentan las herramientas y las técnicas usadas para realizar la estructura de ingresos y gastos, las proyecciones y el financiamiento del proyecto.

Estimación ascendente. Se estimarán los costos iniciales de activos fijos, así como los costos semestrales de materia prima, mano de obra e insumos. De igual manera se estimarán los gastos administrativos y de gestión.

De esta manera, usando la estimación ascendente, se podrán hacer los estados financieros y las proyecciones pertinentes.

Estimación paramétrica. Para estimar los costos y gastos antes mencionados, se realizará una estimación paramétrica según los datos actuales de costos considerando un margen de error del 10 %.

Análisis de datos. Se realizará el análisis de los datos recopilados con el fin de llegar a una conclusión unánime entre el equipo respecto a los costos estimados para el proyecto. Para ello, se realizarán los respectivos análisis de alternativas y reservas necesarias.

Estado de Resultados. Es un reporte financiero donde se muestra de manera minuciosa la situación de la empresa, es decir, si se obtuvieron ganancias o no. En este cuadro se detallan los ingresos y egresos del proyecto.

Valor Actual Neto (VAN). Es el indicador que actualiza los flujos de caja estimados del proyecto con una tasa de descuento establecida, la cual se recomienda que sea la rentabilidad por obtener. Para el cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 2. Cálculo del Valor Actual Neto

$$VAN = -Inv + \frac{Flujo_1}{(1+i)^1} + \frac{Flujo_1}{(1+i)^1} + \frac{Flujo_2}{(1+i)^2} + \frac{Flujo_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Flujo_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

- Inv = Inversión inicial.
- Flujo_n = Flujo de caja de n periodo de tiempo.
- i = Tasa de descuento

A continuación, se presentan los criterios de decisión para interpretar la VAN en la Tabla 8.

Tabla 8. Criterios de evaluación del VAN

VAN > 0	Es recomendable realizar la inversión. Especifica que se obtendrán más ganancias que otra alternativa de inversión.
VAN = 0	Especifica que se obtendrá igual ganancia que otra alternativa de inversión, por lo que es indiferente cuál opción se elija.
VAN < 0	No es recomendable realizar la inversión. Especifica que se obtendrán menos ganancias que otra alternativa de inversión.

Nota. Tomado de Félix Guerrero (2021)

Tasa de Retorno Interno (TIR). Se trata de la tasa de descuento en el proyecto que hace posible que el valor actual de los flujos de ingreso sea el mismo que el valor actual de los flujos de egresos, indicando la rentabilidad promedio que crean los fondos invertidos en el proyecto. Para el cálculo de esta tasa se utiliza la misma ecuación del VAN solo que igualándolo a cero, teniendo como resultado:

Ecuación 3. Cálculo de Tasa de Retorno Interno

$$0 = -Inv + \frac{Flujo_1}{(1+i)^1} + \frac{Flujo_1}{(1+i)^1} + \frac{Flujo_2}{(1+i)^2} + \frac{Flujo_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Flujo_n}{(1+i)^n}$$

Para los criterios de evaluación de la TIR, se tiene en cuenta un Costo de Oportunidad (CO) para poder realizar la comparación respectiva. Los criterios para interpretar la TIR se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Criterios de evaluación de la TIR

TIR > CO	Es recomendable realizar la inversión. Especifica que se obtendrán más ganancias que otra alternativa de inversión.
TIR = CO	Especifica que se obtendrá igual ganancia que otra alternativa de inversión, por lo que es indiferente cuál opción se elija.
TIR < CO	No es recomendable realizar la inversión. Especifica que se obtendrán menos ganancias que otra alternativa de inversión.

Nota. Tomado de Félix Guerrero (2021)

Financiamiento. Se buscará y propondrá al menos un método de financiamiento para la adquisición de fondos necesarios para el proyecto y se realizará el cuadro de financiamiento teniendo en cuenta el total de monto a financiar, la Tasa de Costo Anual (TCA) y el número de periodos.

Software de estimación de costos de gestión de proyectos. Se utilizará como herramienta distintos softwares de estimación de costos, tales como *Microsoft Excel* y *Minitab*. Estas serán utilizadas para la creación y organización de los cuadros necesarios para realizar el financiamiento, los estados financieros y las proyecciones del proyecto. Así como, para calcular las fórmulas previamente mencionadas.



Capítulo 4

Estudio de Mercado

El propósito de este capítulo es realizar un estudio de mercado del maracuyá, para ello se ha hecho un estudio de sus principales competidores a nivel regional, nacional e internacional mencionando sus productos que contienen como insumo principal el maracuyá. Además, se mencionan y analizan los posibles productos sustitutos justificando su elección para este proyecto. Y se termina realizando la segmentación del público objetivo dando como resultado que este proyecto va dirigido a personas con vida saludable, entre ellos, niños y adultos.

4.1. Competidores a nivel regional, nacional e internacional

A continuación, se darán a conocer los principales competidores que tendrá la galleta de harina de cáscara de maracuyá, siendo las diferentes formas de bocaditos nutritivos a base de maracuyá.

4.1.1. Competidores a nivel regional

El orgánico. Ofrecen productos orgánicos, sin gluten, libres de azúcar, naturales, ricos en fibras, sin lactosa ni caseína, diabéticos, productos energéticos, etc. Uno de sus productos son las galletas de maracuyá pecaditos integrales de 100g. Precio S/. 5,00.

Figura 2. Galletas de maracuyá



Nota. Tomado de El Orgánico (s.f.)

Magia Piura. Ofrecen postres, galletas, trufas heladas, tabletas de chocolate y helados. Entre sus productos tienen las trufas de maracuyá.

Figura 3. Trufas de maracuyá



Nota. Tomado de Magia Piura (2021)

La Dulcería. Ofrecen postres hechos en casa de todo tipo. Entre los productos que ofrece tienen al *cheesecake* de maracuyá.

Figura 4. Cheesecake de maracuyá



Nota. Tomado de La Dulcería (2021)

4.1.2. Competidores a nivel nacional

La Purita. Ofrecen snacks, saludables para veganos como galletas, cereales, granola, chocolates y mantequilla de maní. Entre sus productos se encuentran las galletas de avena y maracuyá 100 % naturales. Con un precio de S/. 16,80.

Figura 5. Galleta de avena y maracuyá



Nota. Tomado de La Purita (2022)

Muxsa. Ofrece *snacks* y postres saludables de alta calidad. Entre sus productos se encuentran las galletas de frutos secos con maracuyá en bolsa de 100g. Con un precio de S/. 7,30.

Figura 6. Galleta de frutos secos con maracuyá



Nota. Tomado de Muxsa (2022)

Wifala Vegana Orgánica. Entre sus productos están las galletas de avena y maracuyá.

Figura 7. Galleta de avena y maracuyá



Nota. Tomado de Wifala Vegana (2022)

4.1.3. Competidores a nivel internacional

Alteza Natural – Argentina. Ofrecen una amplia variedad de productos para comer rico y saludable. Entre sus productos ofrecidos están las galletas de maracuyá de 140g. Precio \$120.

Figura 8. Galletas de maracuyá



Nota. Tomado de Alteza Natural (2022)

Tosh. Es una marca colombiana de alimentos y bebidas deliciosas y naturales. Entre sus variedades de galletas están las galletas cremadas passion fruit BS.8X2.

Figura 9. Galletas de cremas passion fruit



Nota. Tomado de Tosh (2022)

Britt cookies. Empresa de Puerto Rico está dedicada principalmente a producir café. Entre sus productos se encuentran las galletas con mermelada de maracuyá.

Figura 10. Galleta con mermelada



Nota. Tomado de CafeBritt (s.f.)

4.2. Productos Sustitutos

El producto final que el proyecto va a presentar consta de un paquete de 6 galletas con un peso de 5 g. cada una, las cuales estarán enriquecidas con los beneficios de la harina de cáscara de maracuyá haciendo que sean saludables y totalmente beneficiosas para la salud humana. Estas galletas pueden ser considerados como snacks saludables y nutritivos.

Por esta razón, al momento de entablar los posibles productos sustitutos de la marca del proyecto, se presentarán los productos nutritivos que pueden ser *snacks* y satisfacer la necesidad del público al que nos enfocamos. Los cuales se detallan a continuación:

Otras galletas. Si bien las empresas dentro del rubro de galletas entran a tallar en los competidores de la marca, también existen galletas que no son nutritivas, pero podrían llegar a satisfacer al cliente, por lo que estos productos vienen a ser considerados como un producto sustituto.

Galletones. Los galletones vienen a ser un producto muy parecido a las galletas, con la diferencia de que constan de una sola galleta de gran tamaño que sirve como *snack* y, al igual que las galletas, tienen su presentación saludable y nutritiva.

Alfajores. Los alfajores, al igual que las galletas, tienen su versión saludable, convirtiéndose en un *snack* de agradable sabor y común en nuestra región que, además, está libre de gluten y con un nivel bajo de azúcar. Sin embargo, también existen los alfajores bañados con chocolate que, si bien no se vuelven más saludables, se vuelven más llamativos para el cliente.

Rosquitas. Se trata de un dulce hecho con distintos tipos de masas el cual puede servir de *snack*, sin embargo, este producto contiene el octógono de alto en azúcar.

Crisinos. Los Crisinos son unas galletas en forma de palitos largos de distintos sabores, los cuales pueden ser saludables y servir como *snacks*.

Bizcochos. Conocidos coloquialmente como porciones de queque, son trozos esponjosos que son agradables al paladar y unos *snacks* tan conocidos y comunes como los alfajores.

Granolas. Estos productos pueden ser categorizados como cereales debido a su presentación y su alto nivel de fibra. Además, resultan como unos *snacks* ideales para las personas que quieran calmar el hambre comiendo algo saludable, ya que posee gran cantidad de vitaminas y minerales, y no se necesita gran cantidad para saciar el apetito.

Barras de proteínas. Al igual que las granolas, son una buena elección como *snacks* debido a que brindan energía y sacian el apetito sin necesitar gran cantidad.

Frutos secos. Actualmente se está haciendo más conocido el *snack* conformado por distintos frutos secos debidamente procesados para que mantengan sus beneficios y propiedades.

4.3. Segmentación del Público Objetivo

Las galletas MARACOOKIE estarán dirigidas a las personas entre los 6 a 12 años en niños y entre 40 - 60 años que tienen un estilo de vida saludable; los niños forman parte de la segmentación al tener el cuidado constante de una alimentación balanceada por parte de sus padres, al consumir este producto ayudará a los niños a disminuir enfermedades cardiovasculares.

Asimismo, este producto está dirigido a adultos que padecen de problemas del corazón, presión alta, colon y con altos niveles de colesterol.

En Piura, los niños forman parte de 268 700 habitantes entre los 6 a 12 años y los adultos forman 392 921 habitantes (CPI, 2022). Según la Dirección Regional de Salud Piura, los adultos con altos niveles de colesterol representan 11,3 % y los niños 1,5 % de la población en el rango de edad antes mencionada; resultando 44 401 adultos y 4 030,5 niños.

Abarcando a la región Piura, a personas que pertenecen a todos los sectores socioeconómico NSE A, B y C conforman el 33,7 % en el área urbana de habitantes en Piura y según la edad menores que 12 años forman un 14,7 % y entre 40 y 60 años forman el 24,4 %, obteniendo 200 niños y 3 651 adultos (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercado, 2020).

En el Perú, según el estudio realizado por Alicorp el 80 % de peruanos consumen galletas fuera de casa en mayor demanda las galletas dulces que las saladas o las nutritivas. Utilizando el mercado total disponible (TAM) los habitantes ascienden a 2 921 adultos y 160 niños.

Para definir el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población, se utilizó la Ecuación 1 mencionada en el capítulo de metodología, que definió Paz y Torres (2006).

El nivel de confianza con el cual se trabajó es de 95 % siendo $Z = 1,96$ según las tablas de distribución normal Z , con un error de 9 % y al desconocer el porcentaje de aceptación se estima un 50 % de aceptación de las galletas. Al tener todos los datos para la Ecuación 1 se aplica tanto para el tamaño de muestra para niños como para adultos.

$$n = \frac{1,96^2 * 160 * 0,5 + 0,5}{(160 - 1) * 0,09^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 68,35 \approx 69 \text{ niños}$$

Aplicando la formula el tamaño de muestra en niños es 69, siendo estos el mínimo de niños a entrevistar.

$$n = \frac{1,96^2 * 2\,921 * 0,5 + 0,5}{(2\,921 - 1) * 0,09^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 113,98 \approx 114 \text{ adultos}$$

El tamaño de muestra para adultos resulta 114, es decir, como mínimo se entrevistarán 114 adultos.

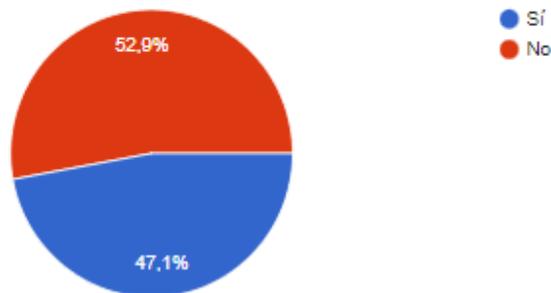
4.4. Análisis de resultados para segmentación de público objetivo

Se encuestaron 121 personas, de las cuales 100 personas estaban los adultos y 21 niños, pertenecientes a Piura. Para ello, se realizó el filtro de aquellos que consumen galletas nutritivas con sabor a fruta o normales, de las cuales representa el 52,9 %, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Consumo de galletas nutritivas

¿Consumes galletas nutritivas con sabor a fruta?

121 respuestas

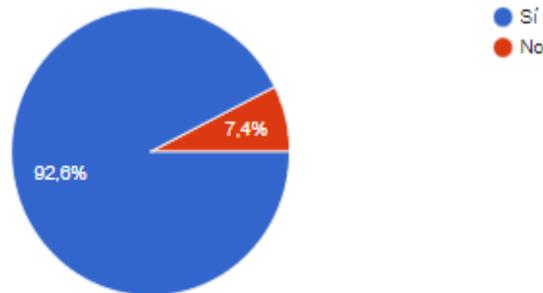


Además, de la población evaluada representan un 92,6 % que sí consumirían galletas a base de harina de cáscara de maracuyá, mientras que el 7,4 % no está dispuesto, como se muestra en la Figura 12.

Figura 12. Consumo de galletas nutritivas a base de harina de cáscara de maracuyá

¿Consumirías una galleta sabor a maracuyá elaborado a base de cáscara de maracuyá?

121 respuestas

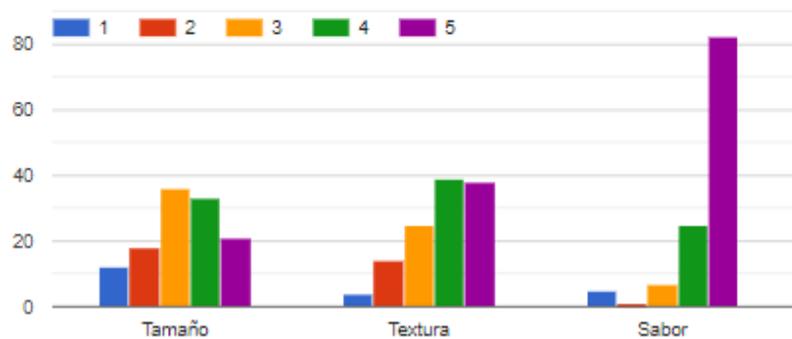


Asimismo, se obtuvo las características que más valoran los consumidores en las galletas, primero el sabor, seguido de textura, y tamaño, como se muestra en la Figura 13.

Figura 13. Características que más se valoran en las galletas

¿Qué características valoras más en una galleta?

1 = Menos valorado, 5 = Más valorado

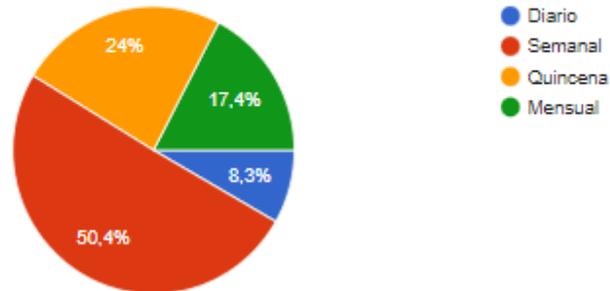


Por otro lado, se evaluó la demanda, representando un 50,4 % la compra de galletas semanales, el 24 % quincenal y 17,4 % mensual y 8,3 % diario, como se muestra en la Figura 14. Además, se evaluó cuanto están dispuestos a pagar por las galletas, se obtuvo la mayor preferencia entre S/. 0,80 y S/. 1,00 de 43 %, como se Figura 15.

Figura 14. La frecuencia de compra

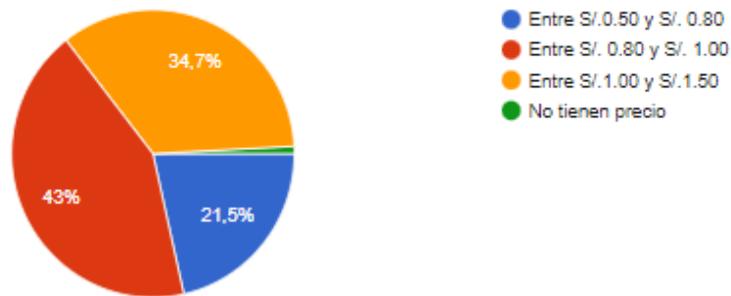
¿Con qué frecuencia comprarías nuestro producto JAVEK'S COOKIES?

121 respuestas

**Figura 15. Precio del paquete de galletas**

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un paquete de 50g de JAVEK'S COOKIES: galletas de maracuyá?

121 respuestas



Las características de las galletas comprenderán una envoltura transparente, de plástico, el contenido de 50 g y las galletas tendrán un color amarillo de tamaño 6 cm, con olor y aroma a maracuyá. El nombre que se propuso inicialmente es "JAVEK'S COOKIES", de la cual el 65,3 % le parecía adecuado, se muestra en la Figura 16. Asimismo, se propuso un logo, como se muestra en Figura 17. En la encuesta solo se obtuvo el 75,2 % de aceptación, se muestra en Figura 18, por lo que se optó a cambiar el nombre por "MARACOOKIE", obteniendo un nuevo logo, como se puede ver en la Figura 19.

Figura 16. Aceptación del nombre Javek's COOKIES

¿Te parece adecuado el nombre " JAVEK'S COOKIES " para una galleta elaborado a base de cáscara de maracuyá y que conserva su aroma y sabor?

121 respuestas

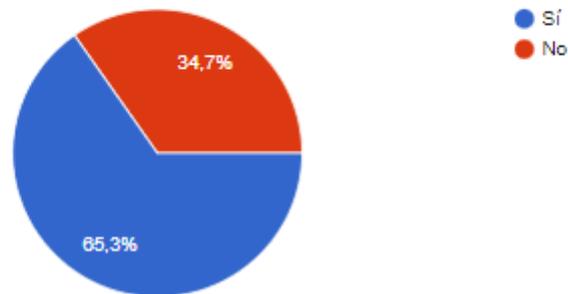


Figura 17. Logo JAVEK'S COOKIES



Figura 18. Aceptación del logo

¿Te parece adecuado el logo para JAVEK'S COOKIES ?

121 respuestas

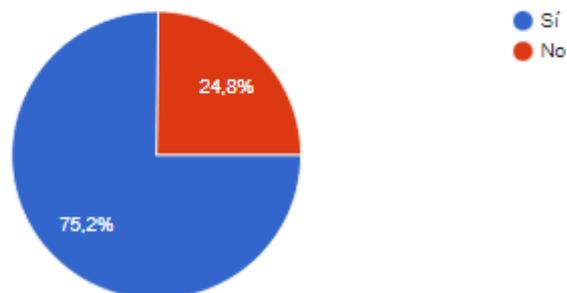


Figura 19. Logo MARACOOKIE

Para la selección de la producción diaria de galletas se tomó en cuenta los resultados de las encuestas realizadas para la segmentación del mercado. Si se basa en los porcentajes obtenidos, nuestro público objetivo total asciende a las 976 691 personas, siendo nuestro total de referencia a partir de ahora.

Continuando con el análisis, del total de personas se observan las frecuencias de consumo del producto a 4 escalas: mensual, quincenal, semanal y diario. Cada frecuencia posee un porcentaje de 17, 24, 50 y 8 % respectivamente, por lo que a partir de ello se calcula una demanda diaria aproximada de galletas, cuyo valor asciende a 169 060 personas, los cuales serían nuestros clientes potenciales.

Al ser un producto novedoso y sin suficientes antecedentes en el mercado, se consideró prudente fijar un pequeño porcentaje de los clientes potenciales como nuestro público objetivo fijo. Al considerar un porcentaje de 0,5 % de dichos clientes potenciales, se obtiene una demanda aproximada de 845 paquetes de galletas diarias.

El equipo consideró prudente seleccionar una producción diaria de 500 paquetes de galletas con la finalidad de asegurar la totalidad rotación de los productos, con una proyección de crecimiento de la empresa de manera anual.



Capítulo 5

Diseño de Planta

En este capítulo parte de tener como referencia la capacidad de la planta teniendo en cuenta la capacidad de la maquinaria para verificar que esta sea suficiente con la capacidad de producción planificada. Para ello, detallarán las máquinas y equipos a utilizar en el proceso productivo, especificando la funcionalidad de cada máquina. Asimismo, se presenta una alternativa del personal y las funciones que desempeñarían dentro de la planta de producción. Por otro lado, se analizará la matriz de interrelaciones en la importancia de la proximidad de las áreas con la ayuda de la Matriz de Interrelaciones. Finalmente, se especifica el posible local de funcionamiento del proceso productivo, su ubicación y costo de alquiler.

5.1. Capacidad de la planta

Para determinar la capacidad de la planta veremos la capacidad de la maquinaria que operará. A continuación, se muestra la Tabla 10 y la Tabla 11 con la maquinaria a utilizar y sus respectivas capacidades.

Tabla 10. Capacidad de la maquinaria para la fabricación de la harina

Maquinaria para fabricación de harina	Capacidad
Banda transportadora con aspersor de agua	300 kg/h
Cortadora industrial	75 kg/h
Molino para harina	250 kg/h
Tamiz vibratorio	20 – 200 kg/h

Tabla 11. Capacidad de la maquinaria para la fabricación de galletas

Maquinaria para fabricación de galletas	Capacidad
Batidora industrial	5 kg
Balanza electrónica	15 kg
Horno industrial	6 bandejas de 65cm*45cm
Selladora de bolsas	25 (paquetes x min)

De lo expuesto anteriormente para la fabricación de las galletas se ha decidido fabricar 500 paquetes, donde cada paquete consta de 6 galletas de 50 g cada una. Donde por turno de fabricación se necesitarán en total 6,7579 kg de harina de cáscara de maracuyá.

Cabe recalcar que todas las máquinas que se usarán para el diseño y fabricación tanto de las galletas como de la harina sobrepasan la capacidad de producción diaria por lote de producción, se ha optado de esa manera para futuros planes de aumento de capacidad ya que, por el momento para una empresa nueva, se cree que es mejor no empezar utilizando su capacidad máxima. Así mismo, para el inicio de su implementación se tiene planeado solo trabajar un turno por día, donde cada turno tiene una duración de 8 horas.

También hay que recalcar cada turno de trabajo consta de 7 lotes, pero para la preparación de la masa hasta la operación de moldeado previa para el reposo antes del horneado. Además, para el horno se realizan 20 entradas, donde cada entrada tiene 6 bandejas y cada bandeja consta de 25 galletas.

5.2. Proceso de la harina de cáscara de maracuyá

Recepción y selección. Se recibe la cáscara de maracuyá de la empresa AGROMAR INDUSTRIAL S.A. o de FRUTOS DEL PERÚ S.A. Empresas con mayor exportación de extracto de maracuyá de Piura.

La sección se realiza manualmente, en mesas adecuadas y se va separando cascarás que presente algún defecto en el color, manchas, rugosidad en la cáscara, raspaduras y cicatrices superficiales.

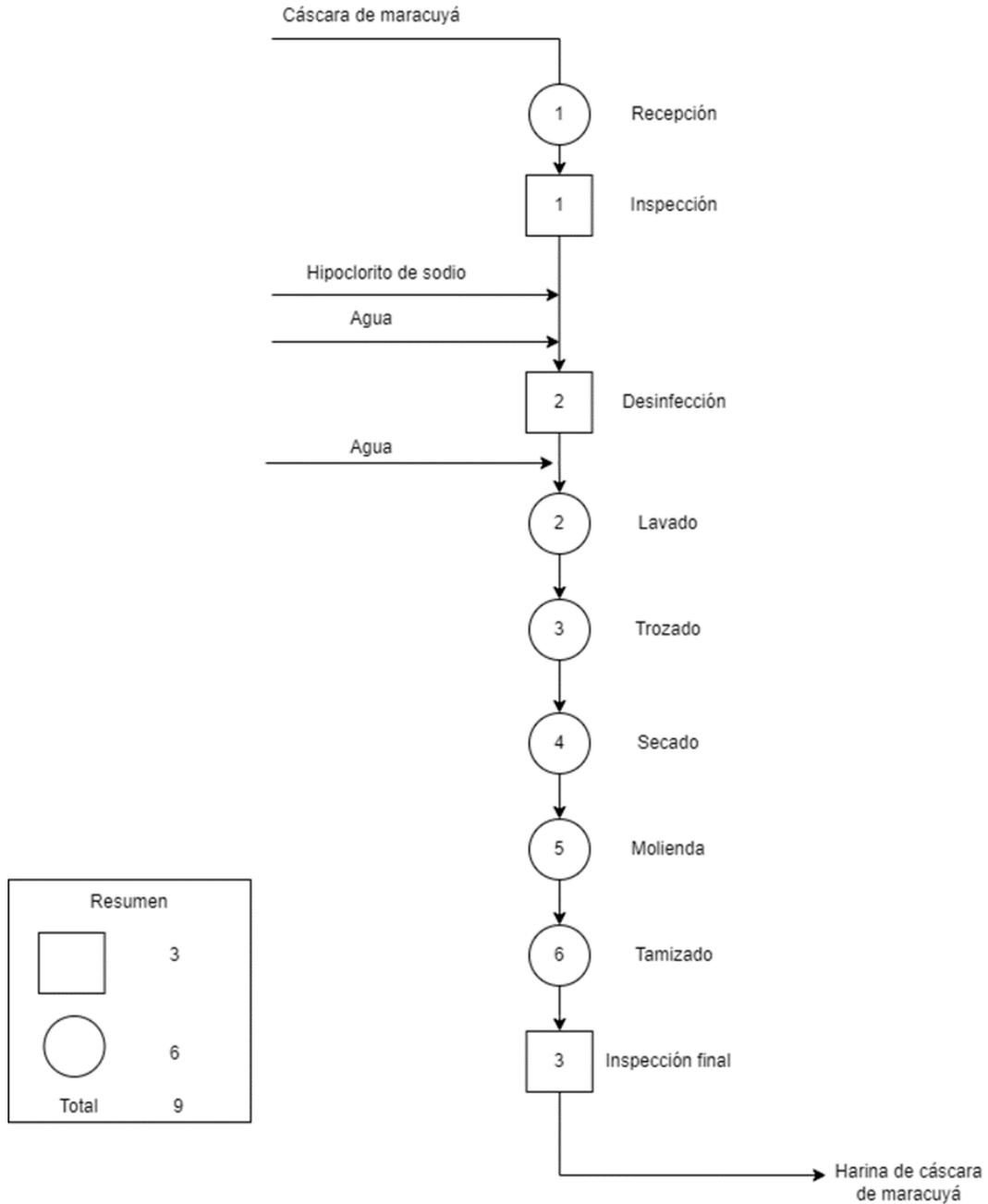
Lavado. Se desinfecta la cáscara de maracuyá con hipoclorito de sodio a 5ml/10lt de agua por cuarenta minutos. Después se realiza un lavado automatizado por aspersion de agua, que permitirá quede limpia en su interior y exterior.

Trozado. Se corta manualmente en trozos de 6 a 8 partes, permitiendo facilitar la operación del secado, en una uniformidad de calor en el proceso térmico que se expone la cáscara.

Secado. En esta operación la cáscara de maracuyá separa los liquido volátiles, evaporando su humedad a la superficie. Existen diferentes tipos de secado industrial, entre ellas secado de aire forzado, secado en bandejas, por secadores continuos de túnel, secadores rotatorios, secado de tambor, secador solar y secadores al vacío con anaqueles.

Para el proyecto se usará secador solar, colocando los trozos de cáscara de maracuyá en bandejas de madera por 2 días.

Figura 20. Diagrama de Operaciones para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá



Nota. Elaboración propia del diagrama de operaciones.

5.3. Proceso de las galletas

Pesado. Recibida las indicaciones de las unidades de galletas que se necesitan preparar, se procede a pesar cada ingrediente en las cantidades que se requieren, asegurando el cumplimiento de las especificaciones del producto final.

Mezclado. Después de la recepción de ingredientes, se busca que la harina, la mantequilla y el azúcar se junten en la proporción correcta para mezclar la masa y luego llevarla a la batidora industrial. Durante este proceso, la temperatura de la masa debe encontrarse entre 22-25 °C y el tiempo de amasado durará 15 minutos.

Laminado. La masa preparada con apoyo del rodillo de acero se lamina hasta obtener una lámina fina de espesor 0.05cm aproximadamente, esto para facilitar formato y uniformidad.

Cortado. Para el cortado se utilizarán modelos circulares de diámetro de 6 cm y el proceso se realizará de manera manual.

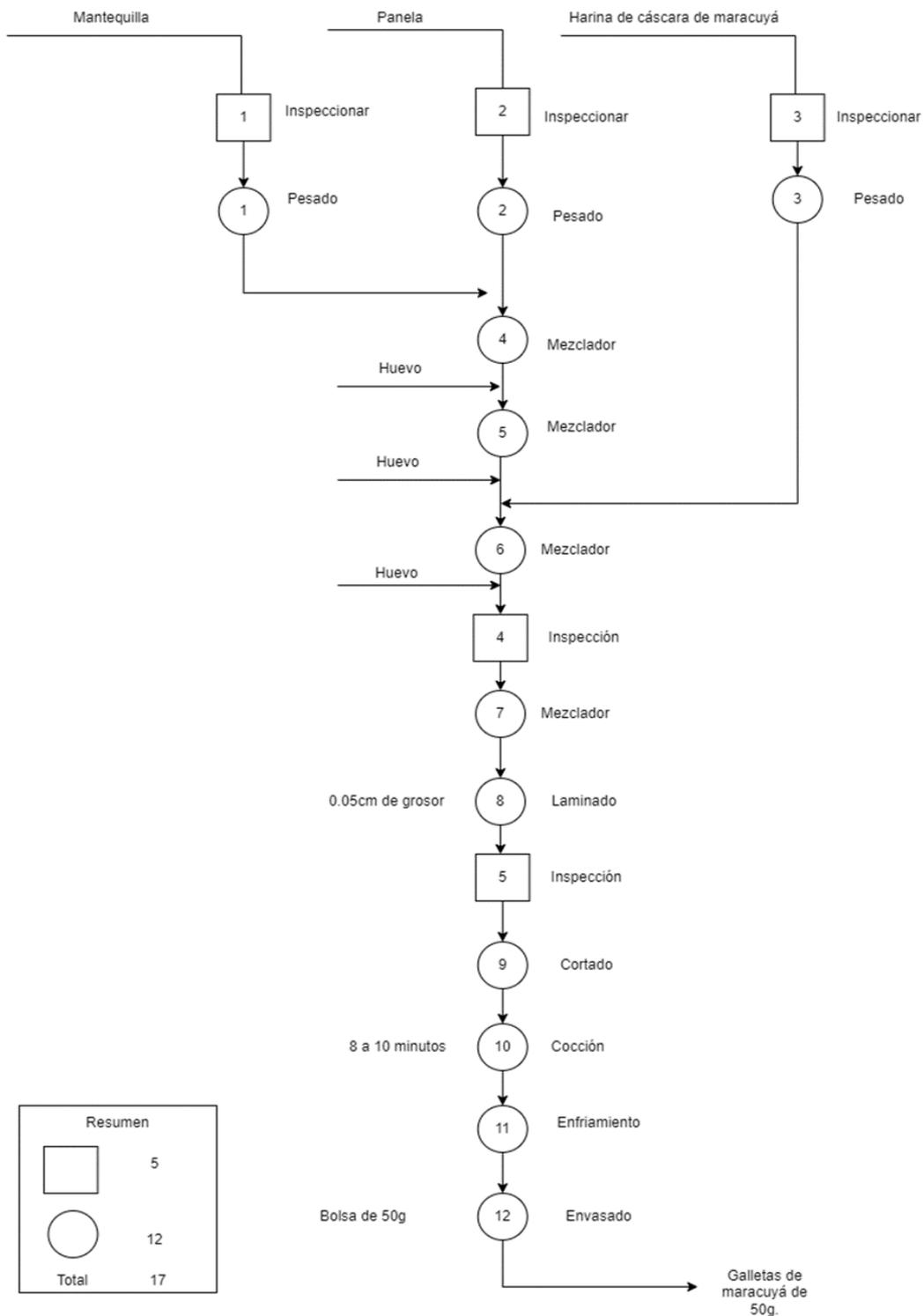
Horneado. La masa recortada se coloca en bandejas de aluminio donde sobre ellas habrá un papel de mantequilla para facilitar que la galleta se retire con facilidad.

La cocción se realizará en un horno a temperatura de 175°C durante 8 a 10 minutos hasta obtener un producto con la textura, color y sabor deseado.

Enfriado. El enfriamiento se dará a temperatura ambiente. La operación de enfriado es importante para evitar condensaciones, con el consiguiente aumento de la humedad de las galletas. Tras el enfriamiento, se efectuará un control visual para descartar que las piezas presenten roturas, deformidades geométricas o coloración fuera de los parámetros establecidos.

Empaquetado. Se realizará el empaquetado de 6 unidades por paquete con un peso aproximado de 50 gramos por paquete. El sellado y etiquetado será realizado manualmente.

Figura 21. Diagrama de Operaciones de las galletas



Nota. Elaboración propia del diagrama de operaciones a utilizar para elaboración de las galletas.

5.4. Máquinas y Equipos

Para el diseño de la planta del proyecto presentado, también se requiere el detalle de las máquinas y equipos a utilizar para ambos procesos (tanto de la harina como de la elaboración de las mismas galletas), detalle que será presentado a continuación.

5.4.1. Maquinas del Proceso de la harina de maracuyá

Máquina de limpieza por aspersion. Será utilizada para transportar y lavar las cáscaras de la fruta con la finalidad de asegurar la inocuidad del producto. Dicha máquina posee una potencia de 1,103 kWh con una capacidad de 300 kg/h (VulcanoTEC, s.f.).

Figura 22. Banda transportadora con aspensor de agua



Nota. Tomado de Vulcanotec (s.f.)

Cortadora industrial. Máquina utilizada para cortar en pequeñas proporciones la cáscara de maracuyá con una potencia de 1,5 kWh y una capacidad de 75 kg/h (Alibaba, s.f.).

Figura 23. Cortadora Industrial.



Nota. Tomado de Alibaba (s.f.)

Molino. Utilizado para la actividad de moler las cáscaras del maracuyá hasta obtener la harina deseada. Cuenta con una capacidad de 250 kg/h (Arthut Fried, s.f.).

Figura 24. Molino industrial



Nota. Tomado de Arthur Fried (s.f.)

Tamiz vibratorio. Utilizado para la actividad de tamizar la harina obtenida del molino industrial. Cuenta con una capacidad entre 20-200 kg/h con una potencia de 0,55 kWh (Yinda, s.f.).

Figura 25. Tamiz vibratorio



Nota. Tomado de Yinda Machinery (s.f.)

5.4.2. Equipos del Proceso de la harina de maracuyá

Deshidratador con bandejas de madera. Se utilizará la deshidratación solar para el secado de las cáscaras de maracuyá, por lo que no se incurre en gasto de energía eléctrica, con la finalidad de conservar las propiedades materiales del insumo (Yentzen Group, s.f.).

Figura 26. Deshidratador solar



Nota. Tomado de Portal Fruticola (s.f.)

5.4.3. Máquinas del Proceso de elaboración de galletas

Balanza electrónica. Utilizada para el pesado de los materiales, proceso previo al mezclado de estos. Cuenta con una capacidad de hasta 15 kg de medida de precisión y un precio de \$ 21,375 (Alba Ambiente S.A, s.f.).

Figura 27. Balanza electrónica



Nota. Tomado de Alba Ambiente S.A (s.f.)

Batidora industrial. Permitirá el mezclado exitoso de los insumos necesarios para la elaboración de las galletas. Posee un precio de S/. 1799 y una capacidad de 7 L.

Figura 28. Batidora industrial



Nota. Tomado de Plaza Vea (s.f.)

Horno rotatorio. Este horno cuenta con una capacidad para 6 bandejas, será utilizado para el horneado de las galletas elaboradas. Dicho horno tiene un precio de S/. 12 000 aproximadamente.

Figura 29. Horno rotatorio



Nota. Tomado de Grupo Zingal (s.f.)

Selladora eléctrica. Esta última máquina funcionará para sellar las bolsas con las galletas contenidas, el sellado se realizará de manera manual una a una. Esta máquina tiene un precio de S/. 140.

Figura 30. Selladora eléctrica



Nota. Tomado de Falabella (s.f.)

5.4.4. Equipos del Proceso de elaboración de galletas

Mesas de acero. Las mesas de acero serán utilizadas para el moldeo de las galletas con el molde de corte. Poseen una altura aproximada de 88 cm y un precio de S/. 1800.

Coche de bandejas. Para transportar más de una bandeja por vez, especialmente en el proceso de horneado, antes y después de colocarlas en el horno.

Espátula pastelera. Para retirar la mayor cantidad de masa posible de la batidora industrial.

Bandeja de aluminio. Estas bandejas serán las colocadas en el horno, en el cual estarán las galletas moldeadas.

Rodillo de acero. Para estirar la masa hasta dejarla en el grosor especificado.

Molde de corte para galleta. Le dará la forma deseada a la masa. Será una plancha de acero inoxidable, la cual permitirá el moldeo simultáneo de 15 galletas circulares.

5.5. Diagramas de Flujo

Debido a que la harina no es un producto comercial y se tiene que preparar en la misma planta, se deben realizar 2 macroprocesos: la preparación de la harina y la preparación de las galletas. Por esa razón, se presentará a continuación ambos diagramas de flujo.

En primer lugar, se tiene el diagrama de flujo de la preparación de la harina, en este se detalla las operaciones a seguir para realizar la harina como tal. Primero, se debe recibir la materia prima, verificar si cumple los parámetros establecidos y descartar la que no cumpla. Después se lava y corta en las máquinas correspondientes y se ponen a secar al sol en unas bandejas de madera colocadas en el deshidratador solar. Cuando esta se encuentre seca, después de 2 días aproximadamente, se pasa a la molienda, el tamizado y, finalmente, el almacenamiento.

Por último, se tiene el diagrama de flujo de la preparación de la galleta. Este empieza con el pesado de los ingredientes, luego se mezcla en la batidora industrial empezando con la mantequilla y la azúcar para luego ir alternando el huevo y la harina. Posteriormente, se pasa al laminado y moldeo para darle forma a las galletas y puedan pasar al horneado. Cuando las galletas se encuentren listas se pasan a empaquetar y almacenar para su posterior venta.

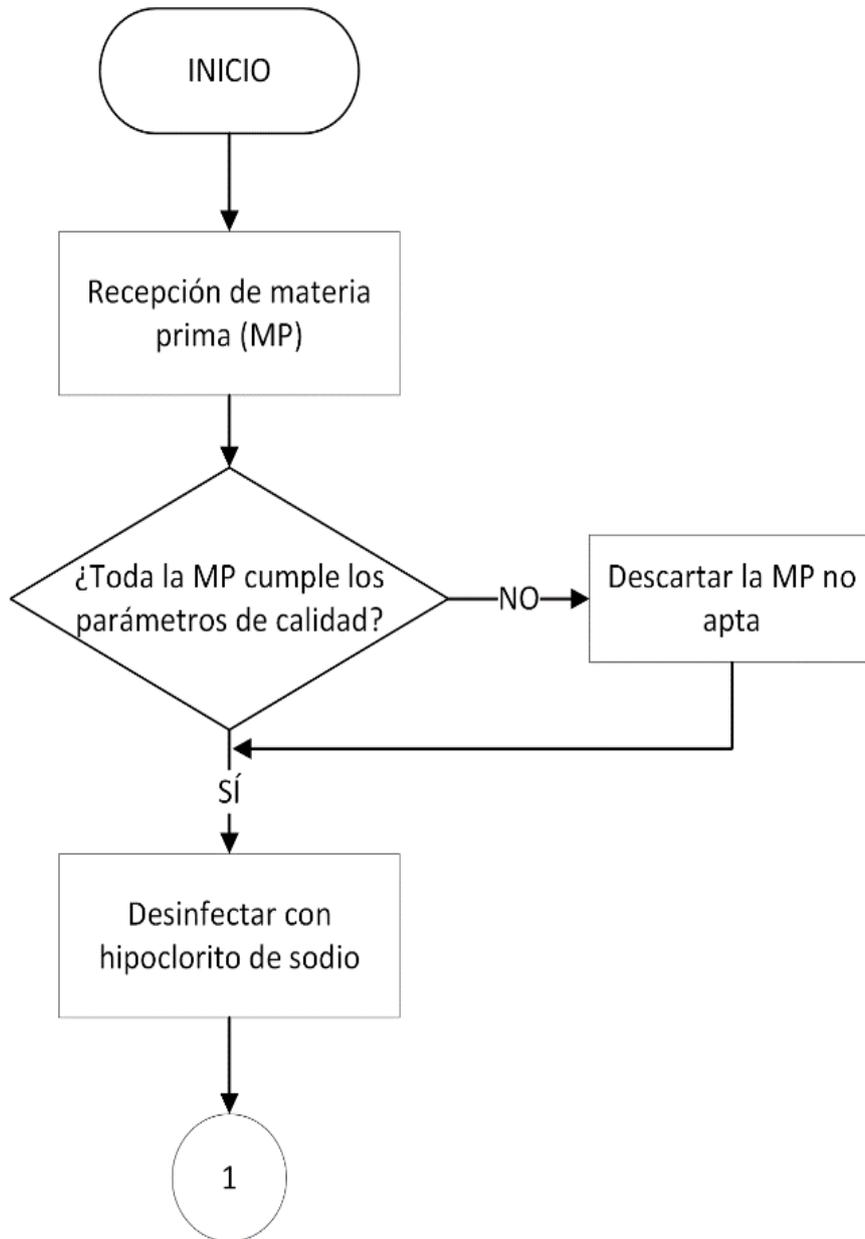
Figura 31. Diagrama de Flujo de la harina de maracuyá - I

Figura 32. Diagrama de Flujo de la harina de maracuyá - II

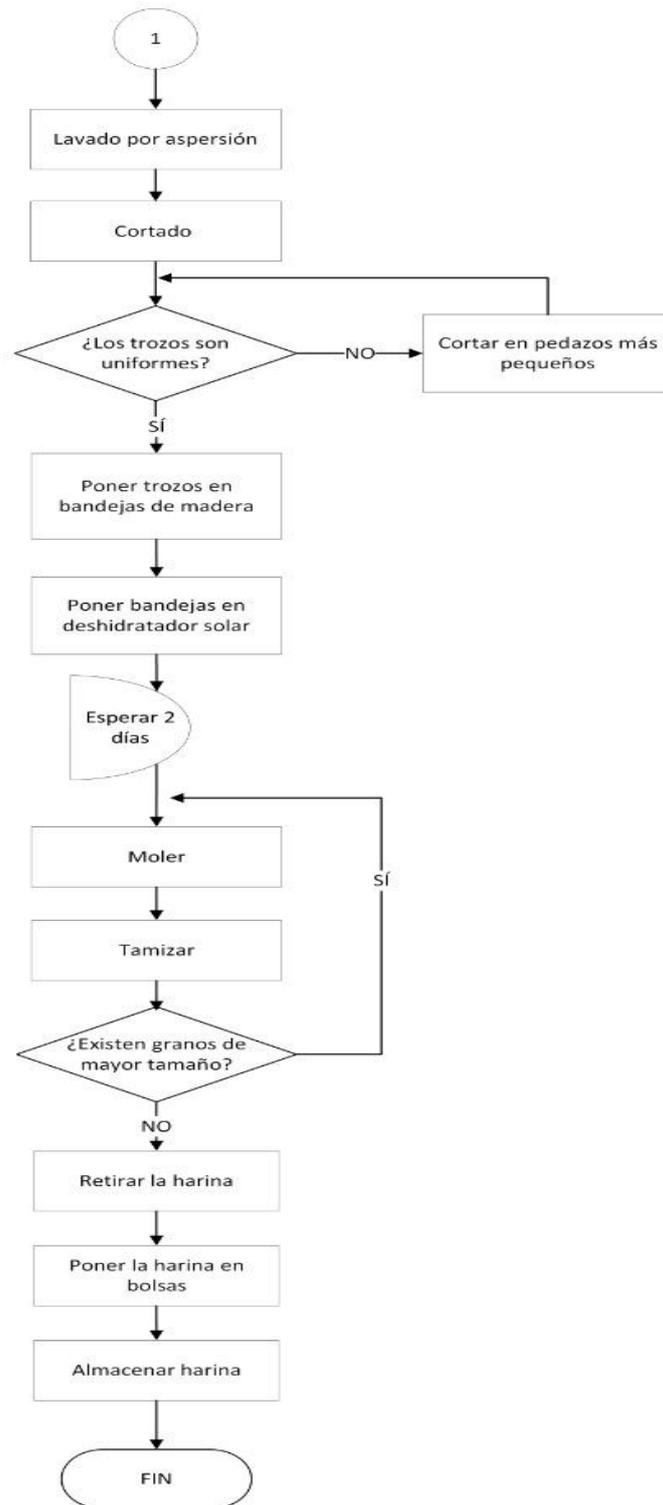


Figura 33. Diagrama de Flujo de las galletas - I

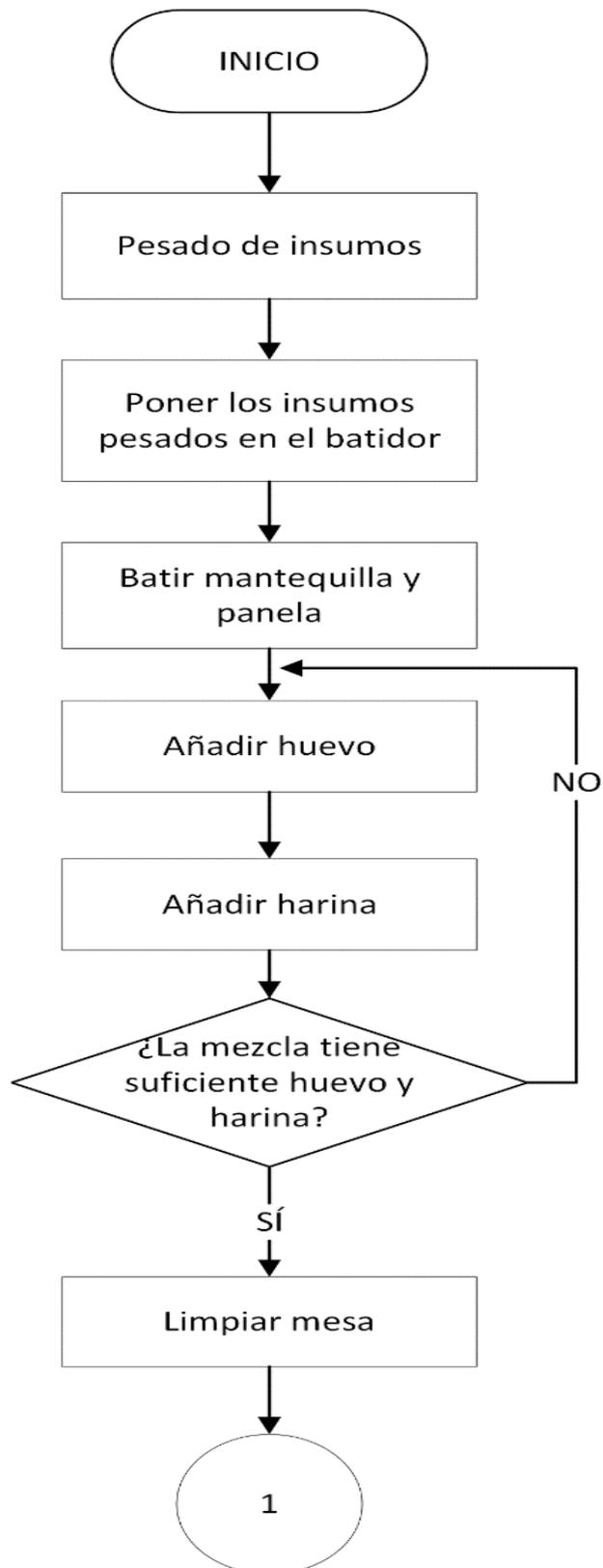


Figura 34. Diagrama de Flujo de las galletas - II

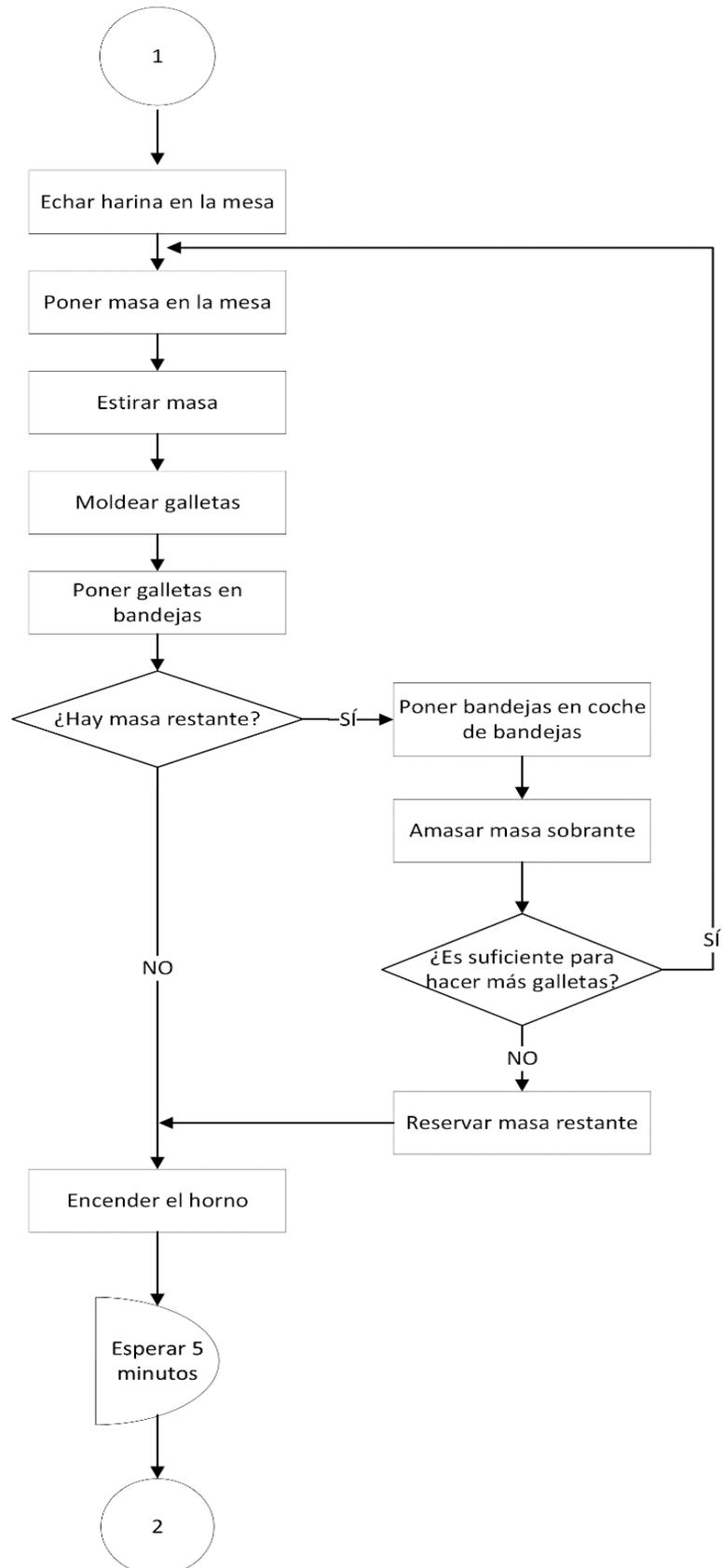
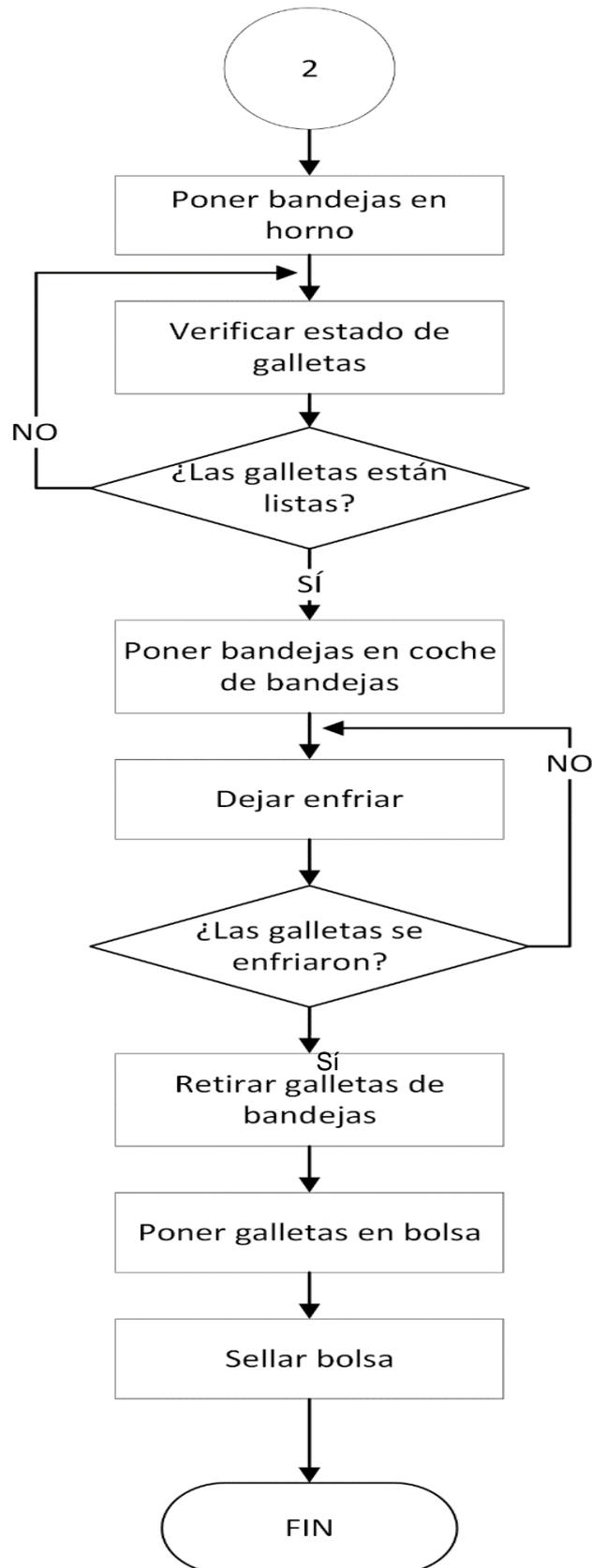


Figura 35. Diagrama de Flujo de las galletas – III



5.6. Mano de Obra

Los trabajadores de MARACOOKIE serán un total de 8 personas, de las cuales 4 personas (Jefe de producción y 3 operarios) son con contrato fijo, mientras que los demás son contratados por temporada. Al inicio de la apertura de la planta, sin embargo, si la demanda crece y se requiere mayor personal se agregarán nuevos colaboradores a la empresa.

El turno de trabajo será de 8 horas al día iniciando 8:00 am y finalizando 5:00 pm, y se brindará 1 hora para el almuerzo de 1:00 pm a 2:00 pm.

Así mismo, el equipo de trabajo estará conformado por personal especializado para supervisar y gestionar el buen funcionamiento de la planta y no especializado para tareas operativas que no demanden conocimientos difíciles.

La clave del éxito de una planta de producción es la calidad del trabajo que realiza su personal. Por esta razón, el proyecto presentado ha decidido seleccionar al siguiente personal con las siguientes características y funciones para iniciar las operaciones de la producción de galletas a base de harina de cáscara de maracuyá:

5.6.1. Jefe de Calidad

Será una persona con formación universitaria en ingeniería y con conocimientos en Gestión de Calidad, planificación de la producción y de preferencia con experiencia relacionada a Calidad con la capacidad para realizar las siguientes funciones:

- Redactar un guía con las indicaciones que se deben tener en cuenta por cada rol que participe en la cadena de producción.
- Examinar la cáscara de maracuyá para verificar que se encuentra en condiciones óptimas para considerarse materia prima del proceso de la harina.
- Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en cada etapa de los procesos.
- Hacer seguimiento del cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.
- Capacitar al equipo de trabajo de la línea de producción en prácticas de calidad.
- Realizar informes estadísticos de los resultados observados.
- Gestionar residuos y desperdicios.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad y verificar que las condiciones antes, durante y después del trabajo sean las adecuadas y no pongan en riesgo a los trabajadores.
- Trabajar en la certificación de la ISO 9001.

5.6.2. Jefe de Producción

Será la misma persona que se encargará de jefatura de calidad y producción con formación universitaria en ingeniería Industrial y de preferencia con experiencia en procesos productivos para la realización de las siguientes funciones:

- Planificación y desarrollo del Plan de Producción semanal.

- Coordinar con el jefe de Calidad para la compra de los insumos necesarios en la producción de galletas.
- Supervisar el desempeño de los operarios y de las máquinas y equipos.
- Coordinar con el jefe de Mantenimiento los días y las acciones que realizará para el mantenimiento de las máquinas y equipos.
- Analizar posibles mejoras en la línea de producción.
- Definir KPIs y realizar informes de los resultados obtenidos.
- Coordinar con el gerente de ventas sobre los pedidos actuales y cantidades en almacén.

5.6.3. Jefe de Mantenimiento

Será un profesional con experiencia en operaciones de Mantenimiento, de preferencia en plantas. Su horario de trabajo será *part time*. Las funciones por abarcar serán las siguientes:

- Comprobar que todas las máquinas, equipos y todos los recursos físicos de las instalaciones en general funcionen correctamente.
- Realizar mantenimiento a las máquinas y equipos, crear manuales de mantenimiento.
- Realizar un plan de Mantenimiento para todas las máquinas y equipos.
- Realizar capacitaciones a los trabajadores para la correcta utilización de los equipos y máquinas.
- Realizar un plan de prevención de los posibles riesgos en el momento de utilizar las máquinas y equipos.

5.6.4. Gerente de Ventas

Será un profesional con conocimientos en negocios, *marketing* y ventas, con un jornal de trabajo de *part time*, encargado de lo siguiente:

- Generar un plan de Ventas y gestionar a los clientes.
- Realizar un estudio de mercado y establecer metas.
- Coordinar con el jefe de producción sobre las cantidades a producir.
- Realizar un pronóstico de demanda.
- Realizar e informar un presupuesto de compra.
- Diseñar estrategias de Venta (*marketing*).

5.6.5. Operarios

Se necesitarán operarios para las siguientes operaciones

- Recepción, desinfección y lavado de la cáscara de maracuyá: Se recomiendan 2 personas.
- Trozado, secado y molienda de la cáscara de maracuyá: Se recomiendan 2 personas.
- Limpieza y desinfección de la planta: Se recomiendan 2 personas donde se distribuyan los espacios de la planta.

- Pesado, mezclado y laminado de los ingredientes o masa para la elaboración de las galletas: Se recomiendan 2 personas.
- Cocción, envasado, empaquetado y etiquetado de las galletas: Se recomiendan 2 personas.

5.6.6. Contador

Se contratará un contador por una semana al mes para las siguientes funciones:

- Realizar los estados financieros.
- Declaración de las obligaciones fiscales.
- Generar reporte de estado financiero de la empresa.
- Actualizar libros contables y realizar un informe.

5.7. Matriz de Interrelaciones

La Matriz de Interrelaciones será considerada para la ayuda de la distribución de planta con los menores desperdicios de tiempo por desplazamiento. Se enumerarán las áreas de la empresa y se considerará su importancia de proximidad con base a razones definidas por el equipo. Para ello se utilizarán los códigos de proximidad definidos en la Tabla 12.

Tabla 12. Tabla de Interrelaciones

N°	Áreas	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Oficinas	XX7	O6	X2	U	X2	X7	U	U
2	Secado de cáscara de maracuyá		I1	XX8	E4	XX8	XX8	U	U
3	Producción			I5	A4	X5	XX5	A1	A1
4	Mantenimiento				XX8	XX2	XX7	X5	XX5
5	Control de Calidad					X8	XX8	I5	A1
6	Comedor						I3	X8	X8
7	Servicios Higiénicos							X8	XX8
8	Almacén								E1
9	Envasado y Empaquetado								

Nota. Distribución de la planta por áreas.

Razones:

1. Áreas sucesoras.
2. Ruido.
3. Acceso compartido.
4. Control visual.
5. Control material.
6. Control Administrativo.
7. Olores fuertes.

8. Contaminación.

Figura 36. Matriz de Interrelaciones

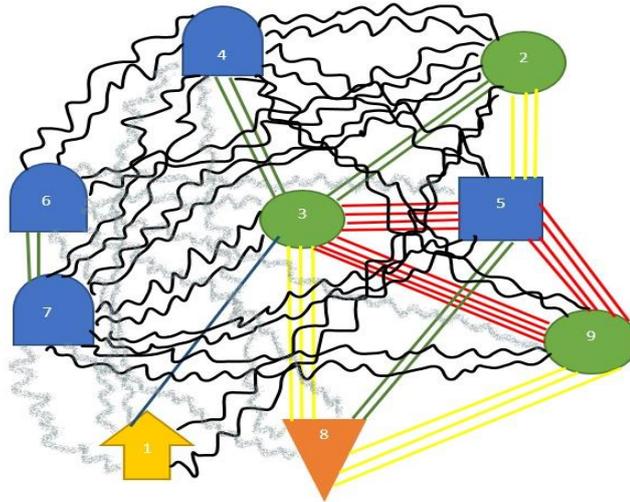


Nota. La tabla de interrelaciones está acompañada de los símbolos por las actividades que se realizan.

Tabla 13. Leyenda de la matriz de interrelaciones

Símbolo	Color	Actividad
○	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
➡	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
⌒	Azul	Servicios
⬆	Pardo	Administración

Figura 37. Diagrama de Interrelaciones



Nota. Elaboración propia de una opción para la distribución de las áreas.

5.8. Distribución de la planta

Para la distribución de planta se ha tenido en cuenta los desplazamientos en el área de producción, iniciando desde la recepción de materia prima hasta el almacén correspondiente; por ello, se ha utilizado el método de *Guerchet* para evaluar la superficie necesaria para la planta de producción.

En las áreas de mantenimiento, control de calidad, servicios higiénicos, oficinas, almacén, envasado y empaquetado del producto terminado, se ha considerado la distribución de las siguientes: Tabla 7. **Distribución de oficinas** y Tabla 6.

Oficinas. La planta solo cuenta con 4 personas en la oficina entre ellos el jefe de producción, jefe de mantenimiento, gerente de ventas y jefe de calidad, por la que se optó la oficinista de 9 m².

Servicios higiénicos. Estará a disponible para el personal de planta y de oficina contando con un área de 12 m².

Mantenimiento. Contará con un área de 15m² con un operario y herramientas.

Control de calidad. Estará cerca del área de producción y envasado con un área de 9 m².

Almacén. El área de almacén se subdivide en almacén de materia prima y almacén de producto terminado, considerando elementos móviles a un operario. Cada subárea contará con un área 30m², resultando el área de almacén con 60m².

Envasado y empaquetado. El área de envasado contará elementos móviles como dos operarios.

Secado de cáscara de maracuyá. El área es de 16m² contará con un secador solar y este contiene varias bandejas de madera.

Producción. Para esta área se ha realizado el método de *Guerchet*, teniendo en cuenta los elementos fijos y móviles, obteniendo un área de 87 m².

Tabla 14. Método de *Guerchet* para el área de producción

Elementos	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	St(m ²)
Elementos fijos									
Banda transportadora	3,5	1,1	1,3	1	1	3,85	3,85	3,85	11,55
Cortadora industrial	0,9	0,46	0,74	1	2	0,41	0,41	0,41	2,48
Secador solar	2,3	1,5	2	1	4	3,45	3,45	3,45	41,41
Molino industrial	0,3	0,4	0,5	2	5	0,12	0,24	0,18	2,70
Tamizador vibratorio	0,6	0,6	1	3	1	0,36	1,08	0,72	2,16
Balanza electrónica	0,335	0,36	0,125	1	1	0,12	0,12	0,12	0,36
Batidora industrial	0,25	0,425	0,41	1	1	0,11	0,11	0,11	0,32
Mesa de acero	1,2	0,7	0,8	4	2	0,84	3,36	2,10	12,60
Selladora eléctrica	0,25	0,1	0,2	1	2	0,03	0,03	0,03	0,15
Horno rotatorio	0,9	1,54	1,78	1	1	1,39	1,39	1,39	4,16
						Hee	1,66		
Elementos móviles									
Operarios			1,65	0	9	0,50	0,00	0,25	6,75
Coche de bandejas	0,13	0,47	1,71	1	8	0,06	0,06	0,06	1,47
				K	0,50	Hem	1,66		
Superficie total									86,13

Comedor. Para el comedor se utilizó el método de *Guerchet*, considerando todo el personal de planta y resulto un área de 30 m².

Tabla 15. Método de *Guerchet* para el comedor

Elementos	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	St(m ²)
Elementos fijos									
Mesa	0,74	0,74	0,72	4	4	0,55	2,19	0,79	14,10
Sillas	0,5	0,5	1,2	3	8	0,25	0,75	0,29	10,30
						Hee	0,95		
Elementos móviles									
Operarios			1,65		4	0,5	0	0,14	2,58

Elementos	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m2)	Sg(m2)	Se(m2)	St(m2)
Gerente de ventas			1,65		1	0,5	0	0,14	0,64
Jefe de producción			1,65		1	0,5	0	0,14	0,64
Jefe de calidad			1,65		1	0,5	0	0,14	0,64
Jefe de mantenimiento			1,65		1	0,5	0	0,14	0,64
				K	0,29	Hem	1,65		
Superficie total									29,55

A continuación, en la Tabla 16 se menciona el resumen de las áreas con un área total de 216 m².

Tabla 16. Área total de la planta por áreas

ID	Áreas	m2
1	Oficinas	9
2	Producción	87
3	Mantenimiento	15
4	Control de Calidad	9
5	Comedor	30
6	Servicios Higiénicos	12
7	Almacén	60
8	Envasado y Empaquetado	15
9	Secado de cáscara de maracuyá	16
Total		253

Diagrama de bloques

Se ha realizado dos alternativas de diagrama de bloques, teniendo en cuenta el diagrama de interrelaciones y el método de *Guerchet*.

Figura 38. Diagrama de bloques - Diseño A

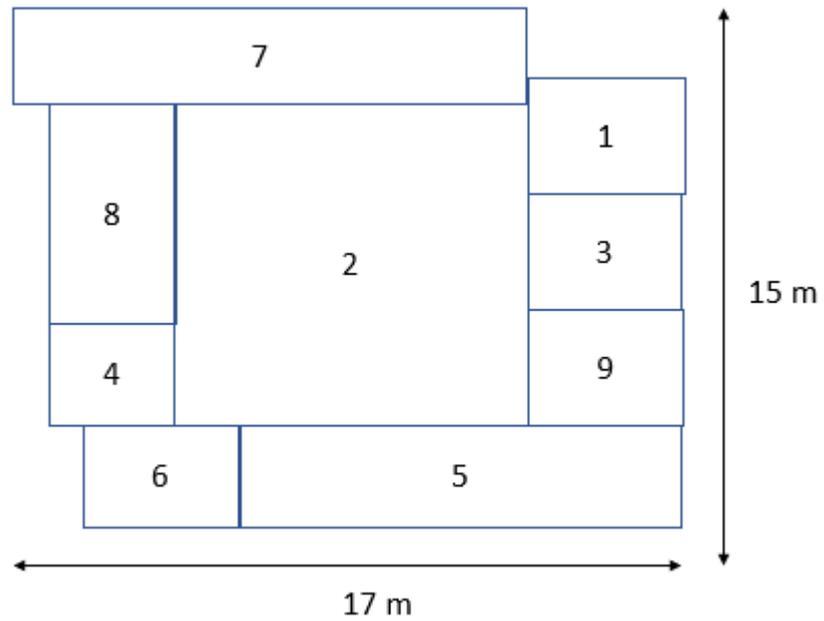
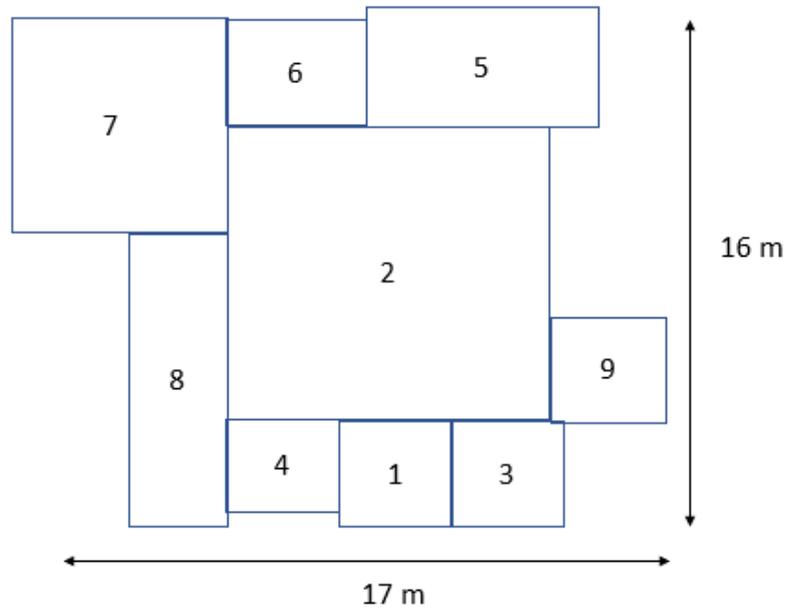


Figura 39. Diagrama de bloques - Diseño B



Para los diagramas de bloques se les ha asignado pasillos, escaleras, puertas, zonas de ventilación y limitaciones técnicas de ingeniería civil, obteniendo dos *Layouts* alternativos.

Figura 40. Layouts en el diseño A

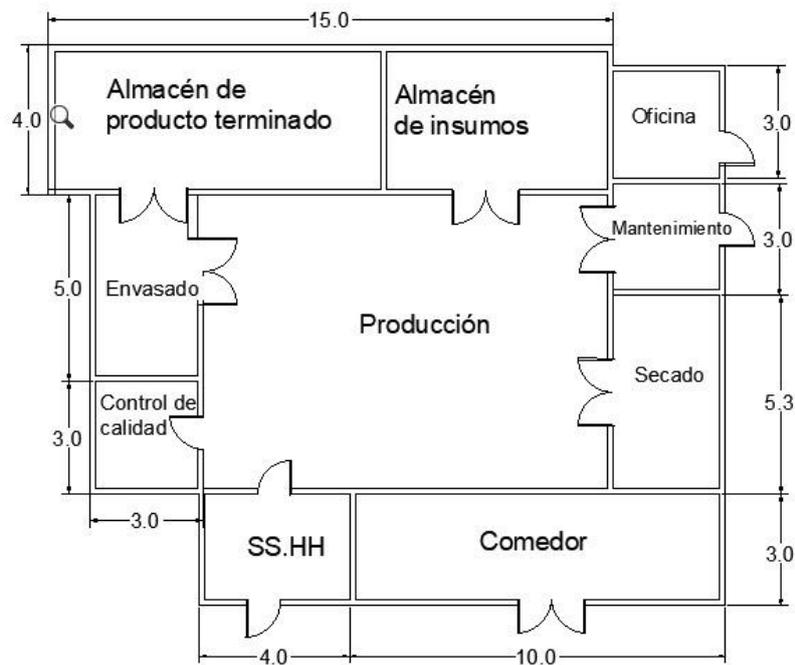
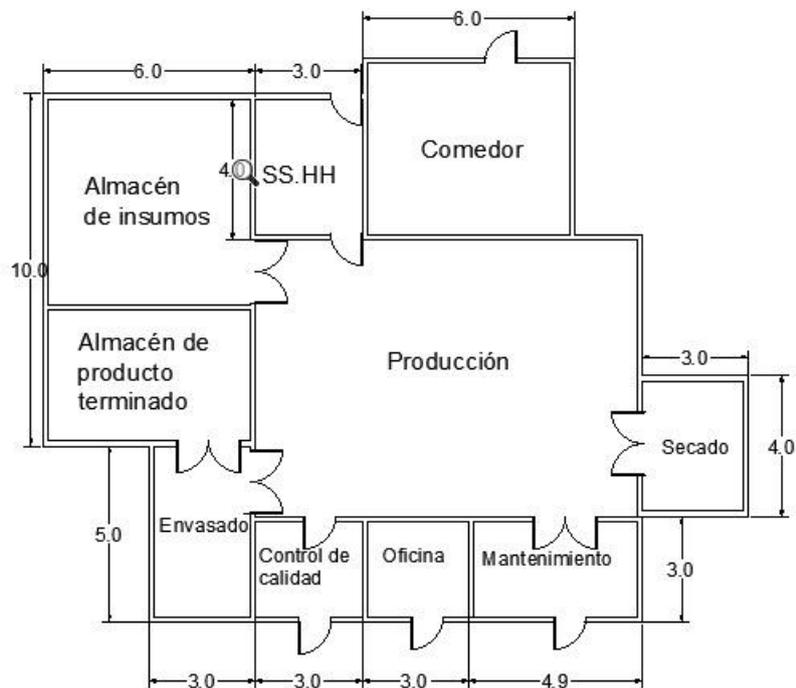


Figura 41. Layouts en el diseño B



Teniendo las dos alternativas se realizó la evaluación multicriterio para determinar la mejor opción, en la Tabla 17 se detallan los criterios y la puntuación asignada a cada criterio. La puntuación varía entre 1 a 5, siendo 1 no cumple con el criterio y 5 si cumple con el criterio.

Tabla 17. Evaluación multicriterio

Criterios	Peso	Diseño A		Diseño B	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
Se ajusta a las interrelaciones	30	3	90	4	360
Menor área total	15	2	30	5	150
Mayor seguridad	10	4	40	4	160
Menores recorridos	20	1	20	4	80
Comodidad para los trabajadores	25	3	75	4	300
Total	100		255		1050

Después, de la evaluación multicriterio se selecciona el diseño B para el diseño de planta, al cumplir con la mayoría de los criterios y ajustándose a la matriz de interrelación y comodidades y bienestar al trabajador.

5.9. Ubicación de la planta

El local que sería alquilado para establecer la planta de producción está ubicado en Avenida La Paz en Nueva Castilla, Castilla. Dicho local cuenta con una dimensión total de 330 m², siendo espacio suficiente según nuestros cálculos de la distribución de la planta, los cuales especifican que es necesario un ambiente de 253 m². Algunos inconvenientes que puede presentar el local es la falta de piso de concreto; sin embargo, es posible llegar a un acuerdo con la propietaria del local para poder colocar dicho piso y facilitar las operaciones. El costo mensual del alquiler es de S/. 1000, además cuenta con espacios libres disponibles para la deshidratación solar (Navent, s.f.). Una de las ventajas de la zona poco poblada en la que se encuentra este local es que nuestros productos no van a sufrir por contaminación vehicular, lo que mejorará la inocuidad de este.

Figura 42. Local en alquiler

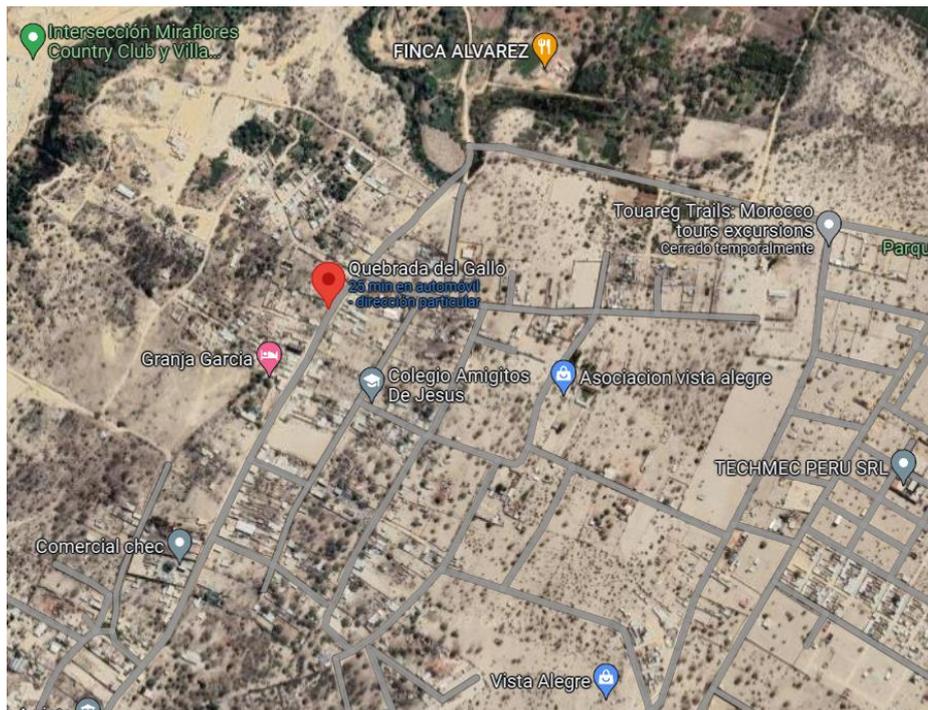
Nota. Tomado de Urbania (2022)

Figura 43. Ubicación en el mapa



Nota. Tomado de Google Maps

Figura 44. Vista satelital



Nota. Tomado de Google Map

Capítulo 6

Análisis financiero

En el presente capítulo se hará un estudio y análisis de la rentabilidad del proyecto basándose en las posibles circunstancias que se puedan presentar y en un escenario ideal.

Para ello, se aplicarán diversos conocimientos de estructura de ingresos, gastos y de finanzas en general, teniendo en cuenta los costos de producción y los gastos preoperativos y administrativos, así como una proyección de crecimiento de la empresa de manera anual. Por último, se validará la rentabilidad del proyecto y se expondrán los riesgos latentes de este.

6.1. Estructura de ingresos y gastos

En primer lugar, se predecirán todos los costos y gastos del proyecto, teniendo en cuenta los activos fijos que se deben conseguir, la materia prima, la mano de obra y demás para proceder a predecir los ingresos según la demanda que se quiere abarcar del público objetivo.

6.1.1. Costos

A continuación, se detallarán los costos de producción clasificándolos en activos fijos, materias primas, mano de obra e insumos.

Activos fijos. Dentro de este costo se considera la garantía de un mes al pagar el alquiler del local, así como la adquisición de la maquinaria y equipos necesarios para el inicio del proceso.

Tabla 18. Activos fijos

	Unidades	Valor unitario	Total
Infraestructura			
Acondicionamiento	1	S/ 300	S/ 300
Garantía	1	S/ 1 000	S/ 1 000
Maquinaria			
Lavadora de frutas	1	S/ 3 700	S/ 3 700
Cortadora industrial	1	S/ 2 870	S/ 2 870

Deshidratador solar	2	S/ 607	S/ 1 214
Molino	1	S/ 976	S/ 976
	Unidades	Valor unitario	Total
Tamiz vibratorio	1	S/ 1 960	S/ 1 960
Batidora industrial	1	S/ 1 800	S/ 1 800
Balanza digital	1	S/ 94	S/ 94
Coche de bandejas	1	S/ 470	S/ 470
Horno industrial	1	S/ 12 371	S/ 12 371
Selladora de bolsa	1	S/ 140	S/ 140
Muebles y Enceres			
Mesas de acero	2	S/ 1 785	S/ 3 570
Espátula pastelera	5	S/ 20	S/ 100
Bandeja de aluminio	10	S/ 113	S/ 1 130
Bandejas de madera (30 cm x 60 cm)	20	S/ 25	S/ 500
Rodillo de acero	3	S/ 37	S/ 112
Moldes de corte para galleta	1	S/ 100	S/ 100
TOTAL			S/ 32 407

El valor necesario para adquirir la totalidad de los activos asciende a S/ 32 407.

Materias primas. Se muestran los costos mensuales de materia prima considerando una producción diaria de 500 paquetes de galletas y 24 días hábiles al mes.

Tabla 19. Materias primas

Materia Prima	Cantidad	Unidad de medida	Precio de referencia	Total
Cascara de maracuyá	122	kg	1 / kg	S/ 122
Harina de trigo	51	kg	8,7 / kg	S/ 444
Polvo de hornear	4	kg	1,1 / 0,02 kg	S/ 215
Vainilla	1	kg	2,5 / 0,500 kg	S/ 5
Azúcar	43	kg	5 / kg	S/ 216
Huevos	86	kg	5 / kg	S/ 428
Mantequilla	79	kg	10 / kg	S/ 786
TOTAL				S/ 2 215

El costo por materias primas mensual asciende a S/ 2 215.

Mano de obra. Se muestran los costos de mano de obra considerando 3 operarios a tiempo completo, un supervisor encargado de operaciones y calidad del producto, un gerente de ventas y un encargado de mantenimiento, estos dos últimos con un horario de medio

tiempo, debido a que se tiene pensado iniciar con una capacidad mínima, ahorrando costos de mano de obra e inventario.

Tabla 20. Mano de obra

Cargo	Cantidad	Sueldo	Total Gastos MOD
Operario de harina	1	S/ 1 025	S/ 1 025
Operario de galletas	2	S/ 1 025	S/ 2 050
Mantenimiento	1	S/ 800	S/ 800
Gerente de ventas	1	S/ 800	S/ 800
Supervisor de operaciones y calidad	1	S/ 1 300	S/ 1 300
TOTAL			S/ 5 975

Los costos de mano de obra mensuales ascienden a S/ 5 975.

Insumos. Los costos de los insumos necesarios para el proceso productivo también se calcularon de manera mensual.

Tabla 21. Insumos

	Cantidad	Unidad de medida	Precio de referencia	Precio total
Papel de mantequilla	800	m	6.90 / 18 metros	S/ 307
Bolsas 50 g	13	millar	100 / millar	S/ 1 300
Etiquetas	12000	und	0,075 / etiqueta	S/ 900
TOTAL				S/ 2 507

El costo mensual de insumos asciende a S/ 2 507.

6.1.2. Gastos

A continuación, se detallarán los gastos incurridos en el proceso productivo los cuales se dividen en gastos administrativos y preoperativos.

Gastos administrativos. Considerando un aproximado en los consumos de agua y electricidad, se muestran los gastos administrativos mensuales.

Tabla 22. Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Electricidad (consumo aproximado)	S/ 300
Agua (consumo aproximado)	S/ 100
Gas natural	S/ 690

GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Alquiler de local	S/ 1 000
TOTAL	S/ 2 090

Los gastos administrativos mensuales ascienden a S/2 090.

Gastos preoperativos. Se muestran todos los gastos correspondientes a la documentación correspondiente para la correcta habilitación del proceso.

Tabla 23. Gastos Preoperativos

GASTOS PREOPERATIVOS	
Registro de marcas y patentes	S/ 2 862
Gastos de constitución, Elaboración de Estatutos, Gastos Notariales de Escritura Pública, proceso de inscripción.	S/ 360
Licencia de funcionamiento	S/ 203
Registro sanitario	S/ 365
Certificación PGH-DIGESA	S/ 534
Plan HACCP	S/ 165
Publicidad	S/ 300
Elaboración de manuales de operación y producción	S/ 100
TOTAL	S/ 6 194

Los gastos preoperativos ascienden a S/ 6 194.

6.1.3. Ingresos

El producto final tendrá un precio de venta de S/1,5 al mercado, considerando la totalidad mensual de las ventas (12 000 paquetes de galletas); sin embargo, se espera que esta demanda aumente en promedio un 5 % anual progresivamente.

Tabla 24. Proyección de ingresos

	1° año	2° año	3° año	4° año	5° año
Demanda proyectada	132 000	138 600	145 530	152 807	160 448
Precio venta	S/ 1,50				
Ingresos	S/ 198 000	S/ 207 900	S/ 218 295	S/ 229 210	S/ 240 672

6.2. Estado financieros y proyecciones

Para realizar el análisis de rentabilidad del proyecto, es necesario primero determinar el financiamiento del proyecto, ejecutar la proyección de ventas y estimar el estado de resultados del proyecto.

6.2.1. Financiamiento

Debido al alto nivel de inversión inicial que se debe realizar (S/ 105 723) para dar marcha al proyecto, se decidió proponer encontrar socios capitalistas alegando que se trata de un proyecto con un producto nuevo e innovador en el mercado. De tal manera que se consiga un capital inicial de S/ 25 000 al contado, mientras que el resto de capital sería financiado con una entidad bancaria.

Por ello, se decidió proponer un financiamiento de S/ 80 723 con la entidad "CrediScotia", la cual ofrece un crédito con 15 % de interés anual, por un periodo de 5 años pagando cuotas equivalentes cada semestre. Teniendo como resultado la Tabla 25.

Tabla 25. Tabla de Financiamiento

Periodo	Saldo Inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo Final
1	S/ 90 323	S/ 4 449	S/ 13 549	S/ 17 997	S/ 85 875
2	S/ 85 875	S/ 5 116	S/ 12 881	S/ 17 997	S/ 80 759
3	S/ 80 759	S/ 5 883	S/ 12 114	S/ 17 997	S/ 74 876
4	S/ 74 876	S/ 6 766	S/ 11 231	S/ 17 997	S/ 68 110
5	S/ 68 110	S/ 7 781	S/ 10 216	S/ 17 997	S/ 60 329
6	S/ 60 329	S/ 8 948	S/ 9 049	S/ 17 997	S/ 51 381
7	S/ 51 381	S/ 10 290	S/ 7 707	S/ 17 997	S/ 41 091
8	S/ 41 091	S/ 11 833	S/ 6 164	S/ 17 997	S/ 29 258
9	S/ 29 258	S/ 13 608	S/ 4 389	S/ 17 997	S/ 15 650
10	S/ 15 650	S/ 15 650	S/ 2 347	S/ 17 997	S/ 0

Se tiene que la cuota semestral es de S/ 17 997 y que el gasto financiero por intereses asciende a S/. 89 648 en los 5 años.

6.2.2. Proyección de Ventas

Al tener la estructura de costos y gastos, los ingresos en un caso ideal de producción y demanda, además de todos los datos de financiamiento, tales como cuota y gasto por intereses. Se consigue realizar la proyección de ventas tomando en cuenta una demanda mensual de 12 000 paquetes de galletas, la cual se estima irá creciendo con una tasa de 5 % anual.

Por otro lado, se considera que se trabajan 11 meses al año dejando de producir y vender un mes anual para tener en cuenta las fluctuaciones que se podrían tener durante cada año de producción.

En la Tabla 28 se detalla la proyección de ventas por semestre durante los próximos 5 años.

6.2.3. Estado de Resultados

En la Tabla 26 se resumen de los 5 años de actividad del proyecto se detalla una estimación de la utilidad neta, considerando ya tanto los gastos financieros (intereses) como los impuestos al estado (impuesto a la renta).

Tabla 26. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DEL 5° AÑO	
Ventas	S/ 1 094 075
Costo venta	-S / 730 596
Utilidad bruta	S/ 363 479
Gastos Financieros	-S/ 89 648
Utilidad antes de impuestos	S/ 273 831
Impuesto a la renta (29 %)	-S/ 79 411
Utilidad neta	S/ 194 420

6.3. Análisis de rentabilidad y posibles riesgos

Teniendo en cuenta los análisis y las proyecciones mostradas anteriormente, podemos concluir que el proyecto es rentable a pesar de la gran inversión en la que se incurre inicialmente, con una tasa interna de retorno del 16,45 %. Además, el proyecto posee un valor actual neto de S/ 36 876, lo que nos confirma la rentabilidad del proyecto.

Sin embargo, el proyecto no está exento de riesgos, como lo son el alza de precios de maquinaria, equipos, insumos y materia prima, además del desabastecimiento de materia prima (cáscaras de maracuyá) en caso de que la fruta no se encuentre en temporada, lo cual perjudicaría considerablemente al proyecto.

Capítulo 7

Experimentación

Se determina el tamaño de la muestra para analizar la aceptación de los prototipos, para luego detallar los procesos de la elaboración de la harina de cáscara de maracuyá y las galletas. También se mencionan los equipos e instrumentos utilizados para la ejecución del experimento, así como su procedimiento. Finalmente se expondrán los resultados y análisis de las encuestas al público objetivo.

7.1. Determinación del tamaño de la muestra

Para definir la cantidad de muestra se estableció según la cantidad de personas a disgustar, obtenido de la segmentación del público objetivo que abarca a 69 niños y 114 adultos. Definiendo así dos tipos de muestras, una con 15 % de harina de cáscara de maracuyá y otra de 20 % de harina de cáscara de maracuyá. Manteniendo el resto de los insumos contante.

7.2. Descripción del proceso

Se han realizado el proceso para la harina y para las galletas como parte del estudio de mercado y para analizar la aceptación de los interesados.

7.2.1. Harina de cáscara de maracuyá

Recepción y selección. Los 5 kg de cáscara de maracuyá se verifican que todos estén en buen estado sin manchas, sin raspaduras o defectos en el color.

Lavado. En 5 L agua se echan dos gotas de lejía, y se deja reposar la cáscara por 10 minutos para luego enjuagar con abundante agua.

Trozado. Se troza la cáscara en tamaño pequeños para que el secado sea rápido y homogéneo.

Secado. La cáscara se expone al sol, en una caja de cartón con tapa de hoja bond, evitando el ingreso del polvo.

Molienda. Se realiza en molino de granos obteniendo la cáscara en polvo.

Tamizado. Después de la molienda resultan granos más grandes, por lo que se pasa por un colador y las partículas más grandes se vuelven a pasar por el molino hasta obtener el polvo deseado.

Inspección. Se verifica que el polvo obtenido sea uniforme para poder realizar las galletas.

7.2.2. Galletas de harina de cáscara de maracuyá

Pesado. Todos los ingredientes se pesan según las indicaciones para galletas con 15 % de harina de cáscara de maracuyá y 20 % de harina de cáscara de maracuyá.

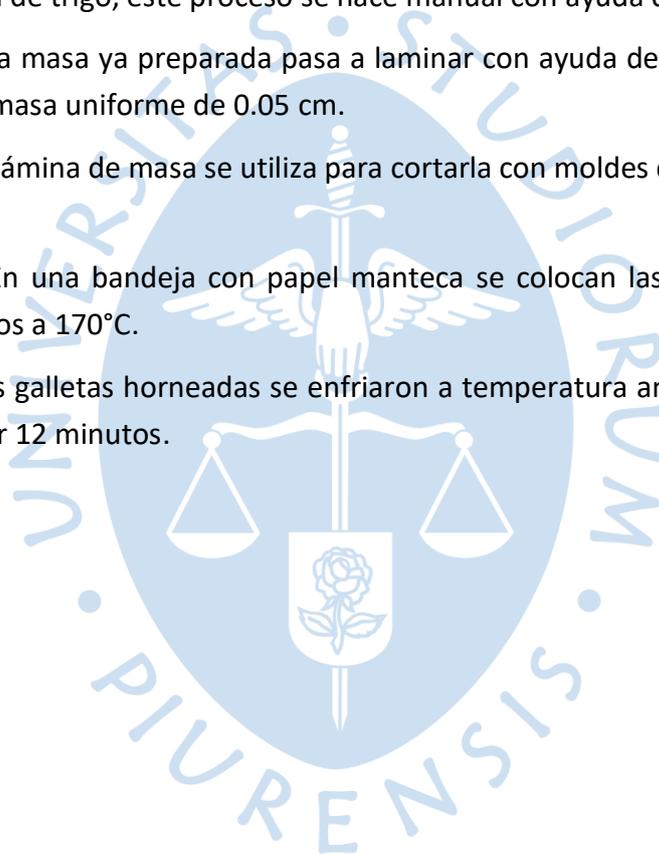
Mezclado. En un *bowl* se mezcla la azúcar y la mantequilla, y poco a poco se va integrando la harina de trigo, este proceso se hace manual con ayuda de una espátula.

Laminado. La masa ya preparada pasa a laminar con ayuda de un rodillo de madera. Hasta obtener una masa uniforme de 0.05 cm.

Cortado. La lámina de masa se utiliza para cortarla con moldes de 3 cm, esta actividad se realiza manual.

Horneado. En una bandeja con papel manteca se colocan las galletas, y se lleva al horno por 17 minutos a 170°C.

Enfriado. Las galletas horneadas se enfriaron a temperatura ambiente, manteniendo un control visual por 12 minutos.



7.3. Diagrama de flujo del procedimiento

En las siguientes figuras se presentará el diagrama del procedimiento, tanto para la harina de cáscara de maracuyá como de las galletas.

Figura 45. Diagrama de flujo la harina- parte I

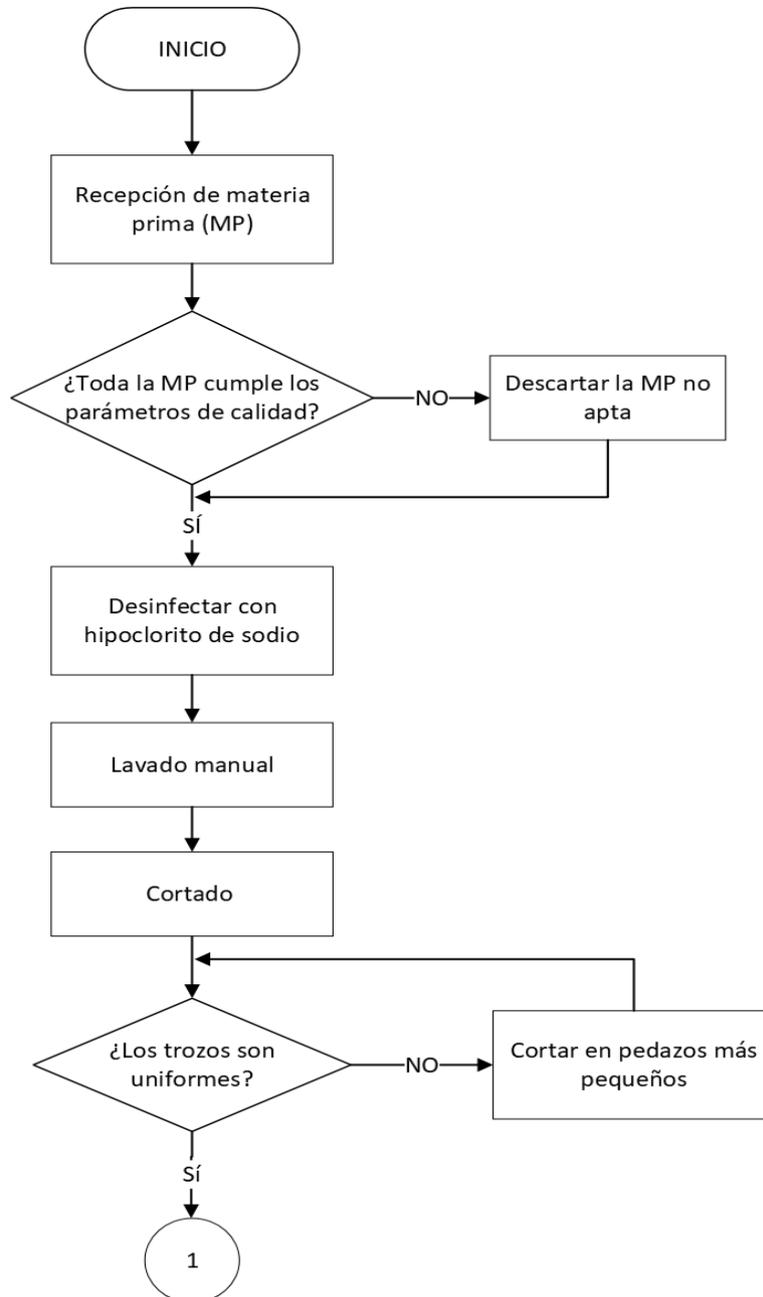
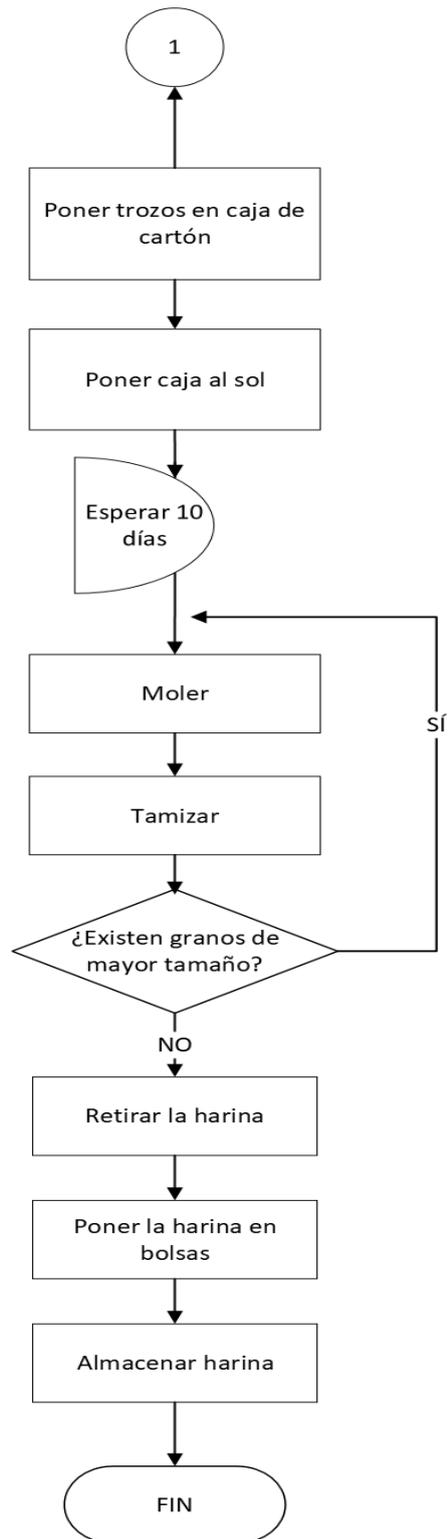


Figura 46. Diagrama de flujo la harina-parte II



**Figura 47. Diagrama de flujo de las galletas
- parte I**

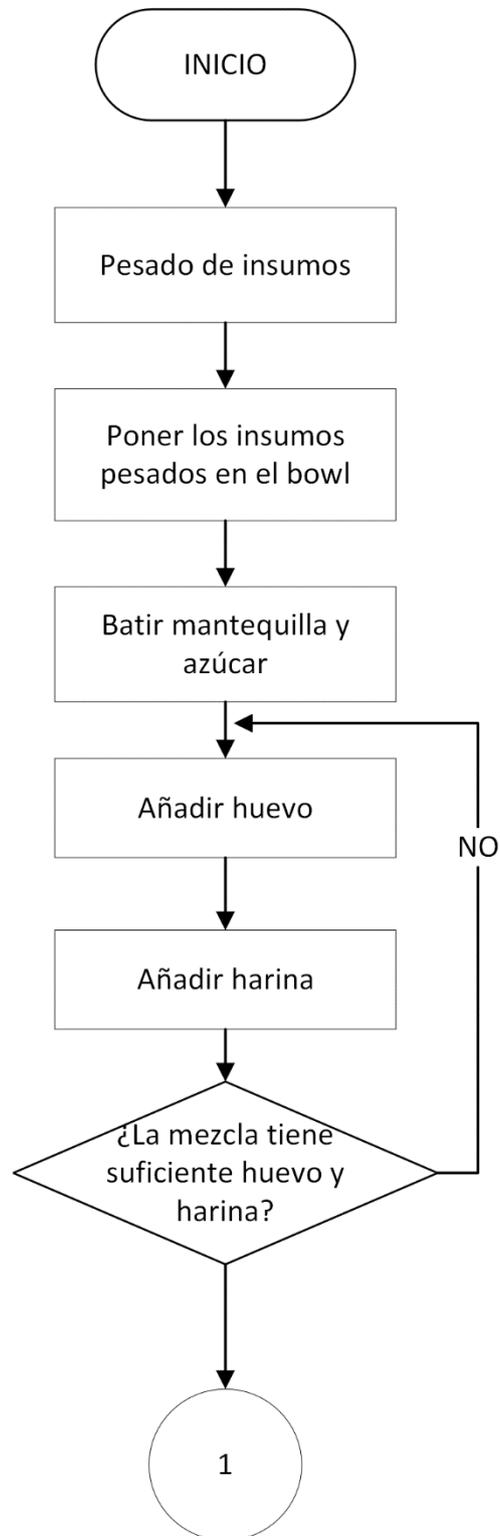


Figura 48. Diagrama de flujo de las galletas - parte II

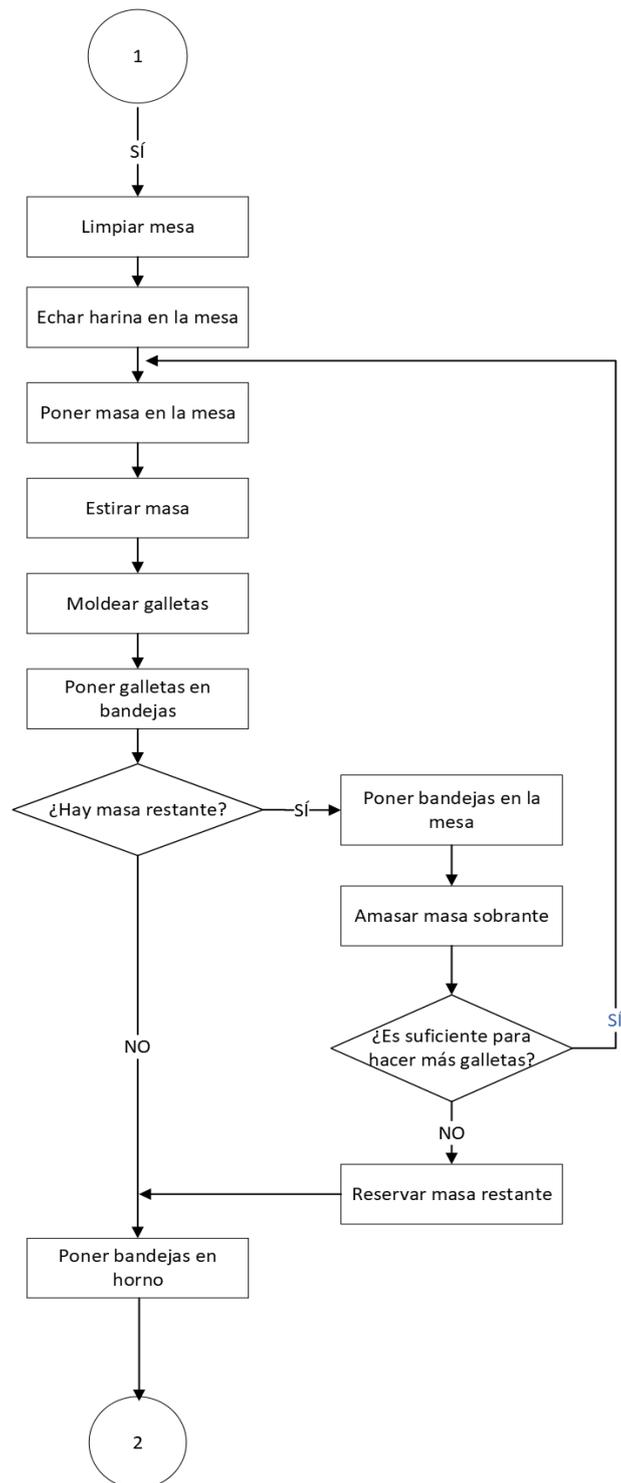
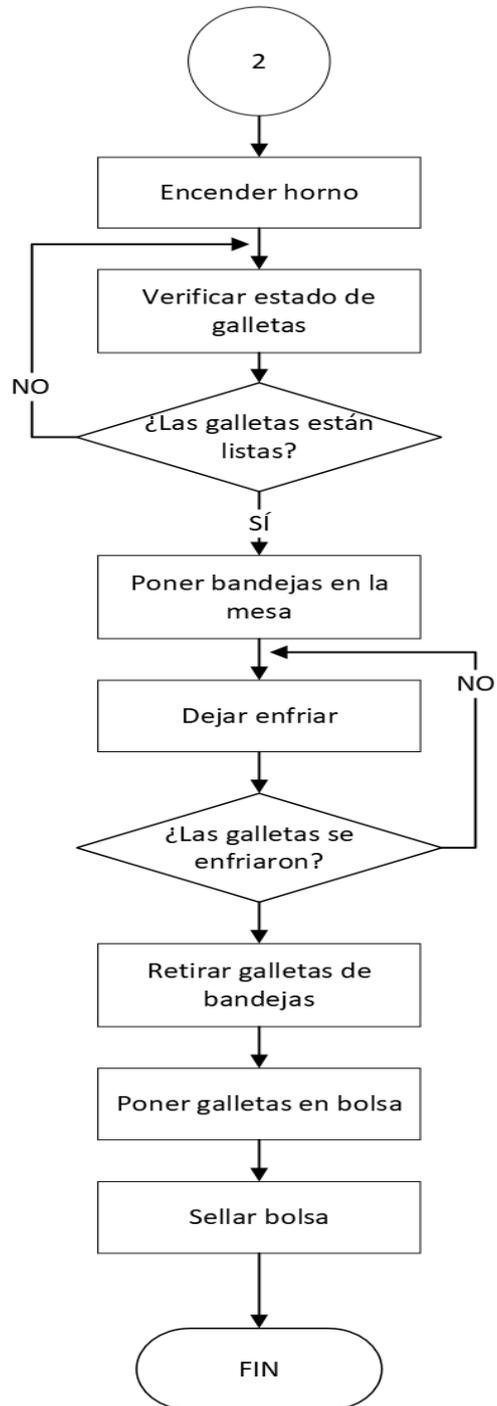


Figura 49. Diagrama de flujo de las galletas
- parte III



7.4. Insumos, equipos e instrumentos.

El equipo adquirió los siguientes insumos:

- 1 paquete de harina Blanca Flor.
- Medio kilogramo de mantequilla.
- 5 huevos.
- Medio kilo de azúcar rubia.
- 1 esencia de vainilla de 250 ml.
- 250 g de harina de cáscara de maracuyá.
- 1 polvo de hornear.

El equipo puso a disposición los siguientes equipos e instrumentos:

- 1 balanza digital.
- 1 rodillo de madera.
- 2 bandejas de aluminio.
- 2 papel manteca.
- Moldes circulares y de estrella.
- Mesa de madera.
- Recipientes de porcelana.
- Espátula y cuchara pequeña.
- 1 horno.
- Coladora de plástico.
- Batidor Manual.
- Molino manual.

7.5. Ejecución del experimento

El ingrediente principal para la elaboración de nuestro producto final es la harina de cáscara de maracuyá, la cual fue molida en un molino manual días antes, después de realizada la deshidratación de la cáscara de maracuyá. Se dispuso de 5kg de fruta secada por rayos del sol en un ambiente cerrado durante 10 días a temperaturas que oscilan entre 28°C hasta 34°C según el clima del día.

Para el experimento a realizar se realizarán 2 tipos de galletas con los mismos ingredientes, pero con la variación de la cantidad de harina. A continuación, se presenta la Tabla 27 con los ingredientes por muestra:

Tabla 27. Cantidad de Ingredientes por Muestra

Ingredientes	Muestra A (15 % HCM)	Muestra B (20 % HCM)
Harina de Trigo	297,5 g	280 g
Harina de cáscara de maracuyá	52,5 g	70 g
Azúcar rubia	180 g	180 g
Mantequilla	180 g	180 g
Huevos	2	2
Polvo de hornear	1cd	1cd
Esencia de vainilla	1cd	1cd

Se inició el experimento de la elaboración de galletas con la distribución de las actividades a realizar por los miembros. Además, se procedió a colocar los insumos, equipos e instrumentos a utilizar en la mesa de madera.

Para la preparación de galletas de la muestra A, se prepararía la cantidad de los insumos requeridos, pesando en una balanza digital y con ayuda de una cuchara retirando o agregando la cantidad de los ingredientes necesaria a los recipientes. Seguidamente, se batiría y extendería la masa para que con ayuda de los moldes dar forma a las galletas. Finalmente, se colocaría las galletas en las bandejas para posteriormente ponerlas al horno ya previamente precalentado a 170°C.

Asimismo, para la muestra B se procedió a preparar los insumos de la misma manera mencionada anteriormente con la diferencia que para esta masa contendría 20 % de harina de cáscara de maracuyá. Posteriormente, se batiría durante aproximadamente 30 minutos y se extendería la masa para darle la forma de las galletas y finalmente ponerse a hornear.

El proceso de la preparación pre horneado duró 2 horas, y el tiempo de horneado fue 17 min. por cada 12 galletas. Se prepararon 75 galletas de cada tipo.

Figura 50. Deshidratación de la cáscara de Maracuyá



Figura 51. Preparación de Insumos



Figura 52. Proceso de Batir y dar forma a la masa



Figura 53. Masa lista para hornear**Figura 54. Galletas listas para degustar**

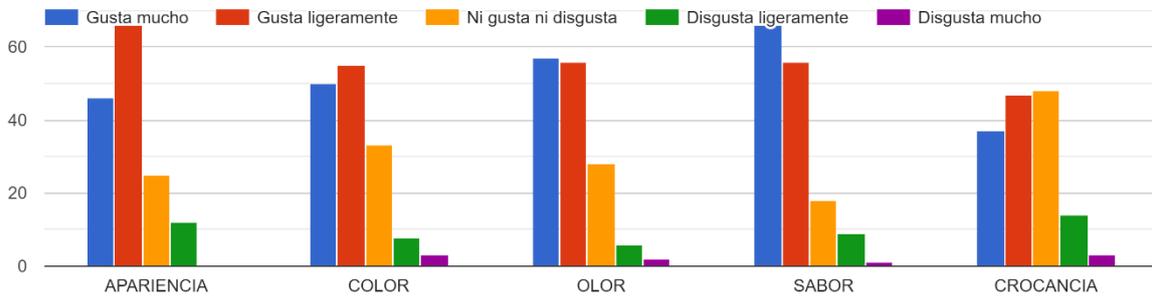
7.6. Resultados obtenidos

Aunque en un principio se tenía pensado solo elaborar galletas con 15 % de harina de cáscara de maracuyá, se optó por elaborar dos muestras de galletas con diferentes porcentajes de esta harina para tener una mejor visión del porcentaje correcto de harina a utilizar en las galletas para el desarrollo del proyecto. La muestra tipo A tiene 15 % de harina de cáscara de maracuyá y el resto de harina de trigo, y la muestra tipo B tiene 20 % de harina de cáscara de maracuyá y el restante de harina de trigo.

Así mismo, para evaluar la aceptación de las muestras se realizó una encuesta a 150 personas con el fin de identificar la muestra más preferida por el público objetivo.

Figura 55. Resultados de las propiedades organolépticas para la muestra A

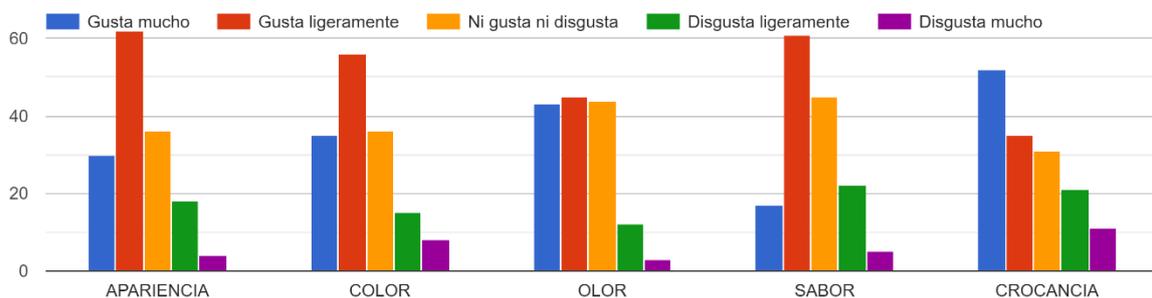
Para la muestra A(15%HCM) indique su nivel de agrado que mejor describe su sentir.



Se observa que la muestra A tiene mucha aceptación en casi todas sus propiedades organolépticas con una valoración de me gusta mucho en sabor y olor, me gusta ligeramente en apariencia y color, y solo en crocancia a la mayoría de las personas no les gusta ni disgusta.

Figura 56. Resultados de las propiedades organolépticas para la muestra B

Para la muestra B (20%HCM) indique su nivel de agrado que mejor describe su sentir.

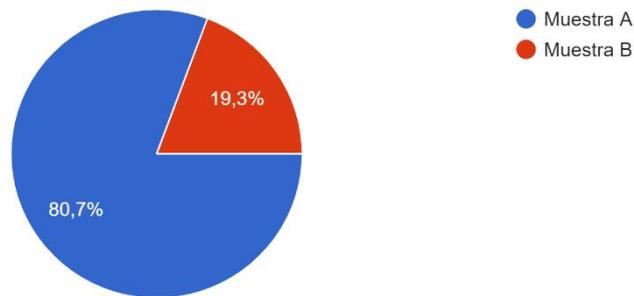


La muestra B tiene una buena aceptación en casi todas sus propiedades organolépticas con una valoración de me gusta ligeramente en apariencia, color, olor y sabor, pero es en crocancia donde se ha obtenido la mayor preferencia por los usuarios con una valoración de me gusta mucho.

Figura 57. Preferencia por el público objetivo

¿Cuál de las dos muestras es de su preferencia?

150 respuestas

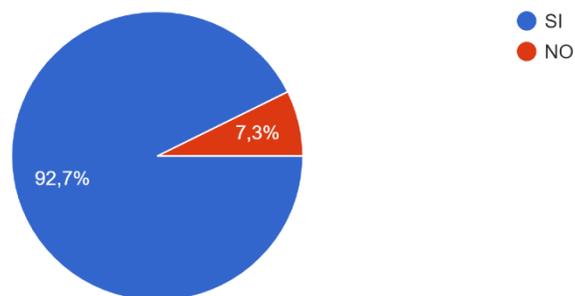


Se puede ver que el 80,7 % de los encuestados prefieren la muestra A y solo el 19,3 % prefieren la muestra B.

Figura 58. Resultados de compra del producto

¿Compraría este producto en el mercado?

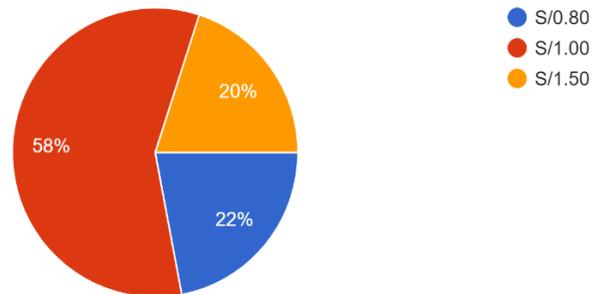
150 respuestas



Así mismo, la mayoría de encuestados están dispuestos a comprar este producto en el mercado. Por otra parte, al 80,7 % de los encuestados les parece correcto el tamaño de la galleta.

Figura 59. Preferencia de pago de la galleta

¿Cuánto estaría dispuesto pagar por 6 unidades?
150 respuestas



El 58 % de los usuarios encuestados están dispuestos a pagar S/1,00 por 6 unidades, el 22 % están dispuestos a pagar S/0,80 y solo el 20 % están dispuestos a pagar S/1,50.

7.7. Análisis de resultados

Los resultados que se pueden considerar son los siguientes:

- De acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente, se ha decidido que sea la muestra A que es la galleta que tiene 15 % de harina de cáscara de maracuyá la quede seleccionada para el desarrollo del proyecto, por ser la más preferida por el público objetivo seleccionado. Así mismo, se debe tener en cuenta que se debe mejorar en su crocancia. Cabe recalcar que no se hará una segunda elaboración de estas, por motivo de tiempo y cumplimiento a lo establecido en el cronograma.
- De la experimentación se pudo concluir que, el porcentaje de harina de cáscara de maracuyá si afecta en el sabor de la galleta, ya que a medida que se aumenta el porcentaje de harina de cáscara se siente más el sabor amargo de la misma, lo que también se vio reflejada en las preferencias de los usuarios.
- Se pudo observar que la harina no influye en el color de las galletas.
- Del mismo modo, se pudo percibir que a medida que las galletas se enfrían, tienden a endurecerse. Viéndose que después de tres días las galletas se pusieron más duras de lo normal.
- Por otra parte, aunque en el presupuesto inicial se decidió que el precio de las galletas sería de S/1,50, se puede ver que la mayoría de los encuestados están dispuestas a pagar S/ 1,00 por 6 unidades de galletas.

Conclusiones

La cáscara de maracuyá es un recurso aprovechable en la ciudad de Piura porque existe un gran consumo de la fruta dentro de la ciudad. Además, al presentarse con beneficios, las galletas podrán ser aprovechadas por todas las personas que lo deseen, ayudando a contribuir con la sostenibilidad ambiental y con la salud de las personas.

Existen máquinas y equipos que permitirán la realización de las operaciones con la capacidad determinada, pero que además ofrecen la oportunidad de crecimiento para el futuro. Por otra parte, la distribución de la planta estimado teniendo en cuenta las operación, proximidad y comodidad permitirán generar un buen ambiente de trabajo y una eficiencia de producción.

La mano de obra será clave para la realización de las actividades, se debe iniciar con un número bajo de personal pero que sea especializado.

La harina de cáscara de maracuyá se debe producir en abundancia los meses de mayor producción, debido a que los meses de julio agosto, setiembre y noviembre, su producción disminuye, y su compra fuera de Piura tendría un sobrecosto por transporte y adquisición.

La experimentación, el estudio de mercado y la retribución de opiniones del público objetivo permiten comprobar la viabilidad del proyecto técnica y socialmente. Durante la experimentación pudimos evidenciar que es posible realizar la harina de cáscara de maracuyá de manera inocua mediante el secado solar. Así mismo, se concluye que las galletas deben contener 15% de harina de cáscara, ya que, al ser mayor porcentaje genera un sabor amargo y el público no lo acepta al preferir un sabor más dulce.

La factibilidad económica y financiera posicionan a este proyecto como un emprendimiento prometedor que además tiene un público objetivo que respaldaba su aprobación para la salida de su producto al mercado.



Referencias bibliográficas

Agraria. (05 de Octubre de 2020). ADEX y el INIA buscan una óptima semilla de la fruta. *Retoman proyecto de fortalecimiento de la cadena de maracuyá.*

Alba Ambiente S.A. (s.f.). *Detectores y sensores*. Obtenido de Detectores y sensores: <https://www.detectores.cl/tienda/balanza-electronica-15-kg-negocio/>

Alibaba. (s.f.). *Alibaba.com*. Obtenido de Alibaba.com: <https://spanish.alibaba.com/p-detail/Commercial-1600549835423.html?spm=a2700.7724857.0.0.7973617ahTOGU&s=p>

AltezaNatural. (2022). *Alteza Natural*. Obtenido de Productos sin TACC: <https://altezanatural.com.ar/productos/galletas-de-maracuya-x-140gr-un-sabor-en-el-mundo/>

ANDINA. (2012). *Andina.pe*. Recuperado el 10 de septiembre de 2022, de <https://andina.pe/agencia/noticia-el-80-del-consumo-galletasperu-se-realiza-fuera-del-hogar-412310.aspx>

Andina. (17 de Septiembre de 2022). *Continúa trabajo de fortalecimiento en cadena de la maracuyá*, pág. 1.

Arteaga, S., & Silva, R. (2015). "SUSTITUCION PARCIAL DE LA HARINA DE TRIGO (*Triticum Aestivum*) POR HARINA DE TARWI (*Lupinus Mutabilis sweet*) Y HARINA DE CASCARA DE MARACUYA (*Passiflora Edulis*) EN CUPCAKES". Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Santa: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2625/30723.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arthur Fried. (s.f.). *Arthur Fried Central de Maquinaria*. Obtenido de Arthur Fried Central de Maquinaria: <http://www.arthurfriedca.com/molinos-de-piedra/>

Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercado. (2020). Obtenido de <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/niveles-socioecono%CC%81micos-apeim-2021.pdf>

CafeBritt. (s.f.). *Cafe Britt*. Obtenido de Galletas: https://www.cafebritt.cr/nueces-y-snacks/Galletas-trozos-maracuya?set_geocode=CR

Calderón, J. (2020). *Disposición en planta*.

Carol, C., Rodríguez, R., & Vallejo, C. (2020). *Google Académico*. Obtenido de Google Académico: <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/569/1/Carol.pdf>

- Charchalac, L. (2008). *Efecto del agente de extracción y tiempo de hidrólisis ácida en el rendimiento de pectina de cáscaras de maracuyá (Passiflora edulis)*. Zamorano.
- Chung Ortiz, J., Muro Rebolledo, N., Ontaneda Hurtado, M., Palas Olaya, S., & Rodríguez Salcedo, S. (2018). *Diseño de una Línea de Producción para elaboración de harina a base de la cáscara de maracuyá en Quicornarc S.A.C.* Piura: Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3829/PYT_Informe_Final_Proyecto_HARINAMARACUYA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chung, J., Muro, N., Ontaneda, M., Palas, S., & Rodríguez, S. (2018). *DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE HARINA A BASE DE LA CASCARA DE MARACUYÁ EN QUICORNAC S.A.C.* Piura: Universidad de Piura.
- CICO-CORPEI. (abril de 2006). *Maracuyá*. Obtenido de Trademap: <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/27599.PDF>
- CPI. (Marzo de 2022). Obtenido de <https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/poblacion%202022.pdf>
- Díaz, B., B, J., & Noriega, M. (2008). Disposición de Planta. En B. Díaz, J. B, & M. Noriega, *Disposición de Planta. Segunda Edición*. Lima: Fondo Editorial.
- DuPont, & Euromonitor . (06 de diciembre de 2018). *VirtualPro.co*. Obtenido de <https://www.virtualpro.co/noticias/nuevo-estudio-de-mercado-revela-oportunidades-en-el-mercado-de-las-galletas>
- ElOrgánico. (s.f.). *EL Orgánico*. Obtenido de GALLETAS AVENA Y MARACUYA PECADITOS INTEGRALES: <https://elorganico.com.pe/product/galletas-avena-y-maracuya-pecaditos-integrales/>
- Falabella. (s.f.). *Falabella*. Obtenido de https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/114394024/Selladora-electrica-de-bolsas,-metal,-Brother-x-20-cm/114394026?kid=shopp35fc&disp=1&pid=Google_w2a&gclid=Cj0KCQjw480aBhDWARIsAMd966B_Cn7ECNvQLbFXa0OcpCAeaw1qit2labxtr2dLfUg_N5kO42UQ_YQaAoW4EALw
- Flores, F., & Tenorio, M. I. (2014). *Caracterización fisicoquímica de la pectina de cáscara de maracuyá (passiflora edulis) extraída mediante hidrólisis ácida y evaluada con el diseño de box-behnken, Lambayeque – 2012*. Recuperado el 30 de 09 de 2022, de Alicia: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/1785>
- Gerencia Regional Agraria La Libertad. (2009). *Cultivo de Maracuyá*. Obtenido de http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf
- Grupo Zingal. (s.f.). Obtenido de <https://www.grupozingal.co/producto/h37-horno-rotatorio-para-6-bandejas-carro-fijo/>
- Guerrero, F. (2021). *Indicadores de Rentabilidad*.
- LaDulcería. (2021). *Facebook*. Obtenido de La Dulcería: <https://m.facebook.com/LaDulcer%C3%ADa-Piura-103355758910264/>
- LaPurita. (2022). *La Putita, Galletones*. Obtenido de Galletas de Avena y Maracuyá (6 unidades): <https://www.lapurita.com/collections/galletones>

- Lazarte Silvera, E. R., Nonato Camacho, J. K., & Vallejos Durand, F. J. (2019). *Uso de la cáscara de maracuyá (Passiflora edulis) para la bioadsorción de metales pesados de cobre y zinc en aguas del río Chillón, Callao*. Lima: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35703/B_Lazarte_SER-Nonato_CJK-Vallejos_DFK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MagiaPiura. (8 de 11 de 2021). *Facebook*. Obtenido de Magia Piura: <https://es-la.facebook.com/magia.piura/photos/4461599660596264>
- MIDAGRI. (2020). Análisis de Mercado: Maracuyá 2015-2020. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*, 42.
- MIDAGRI. (2021). Tendencias del mercado de maracuyá y oportunidades en el mercado internacional. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*, 33.
- Morales Palomino, J. C. (2020). *Calidad del aceite de semillas de maracuyá (Passiflora edulis Sims)*. Piura: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51727/Morales_PJC_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muxsa. (2022). *Cornershop by uber*. Obtenido de Galleta frutos secos maracuyá Bolsa 100 g Muxsa: <https://cornershopapp.com/es-pe/products/1erl3-muxsa-galleta-frutos-secos-maracuya-bolsa-100-g>
- Navent. (s.f.). *Urbania*. Obtenido de Urbania: <https://urbania.pe/inmueble/clasificado/ALCLLCIN-alquiler-de-local-comercial-en-nuevo-castilla-castilla-64183910>
- Palma, M. (2020). *Productividad Operativa*.
- Paz, K., & Torres, M. (2006). *Edu.gt*. Recuperado el 12 de 10 de 2022, de http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf
- Plaza Rodas, N. L., Tarira Vulgarín, M. F., & Terán Castro, L. (2010). *Proyecto de producción y comercialización de la harina de cascara de maracuya para el mercado local*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/10463>
- PlazaVea. (s.f.). *PlazaVea*. Obtenido de https://www.plazavea.com.pe/batidora-industrial-vb-7l-7-litros-100473815/p?gclid=Cj0KCQjwhsmaBhCvARIsAlbEbH43-uzt7UAF1K-uiGL5QVOiwfZkVOllaUyaSEOh7Zwu1XhxR4wYh9kaAjvHEALw_wcB
- PortalFruticola. (16 de Agosto de 2022). *Perú: Exportaciones de maracuyá y sus derivados crecerían 17% en 2022*.
- Schwentesius Rindermann, R. (Octubre de 1996). *El mercado internacional y nacional del maracuyá*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/278029105_Mercado_mundial_del_maracuya
- Sule, D. (2001). *Instalaciones de Manufactura* (Segunda ed.). México.
- Taborda, N. (2013). *DOKUMEN*. Obtenido de DOKUMEN: <https://dokumen.tips/documents/el-maracuya-tesispdf.html>
- Tosh. (2022). *Tosh*. Obtenido de Galletas: <https://tosh.com.co/producto/galletas/>

Urbania. (2022). Obtenido de <https://urbania.pe/inmueble/clasificado/ALCLLCIN-alquiler-de-local-comercial-en-nuevo-castilla-castilla-64183910>

VulcanoTEC. (s.f.). *VulcanoTEC*. Obtenido de VulcanoTEC: <https://vulcanotec.com/maquinaria/faja-transportadora-con-aspersores-de-agua/>

WifalaVegana. (2022). *Fcebook*. Obtenido de Wifala Vegana Orgánica: <https://es-la.facebook.com/wifalavegana/>

Yentzen Group. (s.f.). *PortalFruticola.com*. Obtenido de PortalFruticola.com: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/07/28/originales-ideas-para-construir-deshidratadores-solares-de-frutas-y-vegetales-materiales-herramientas-y-ensamblaje/>

Yinda. (s.f.). *Yinda Machinery*. Obtenido de Yinda Machinery: <https://www.yindamachinery.com/es/criba-vibratoria/>



Anexo.

Tabla 28. Proyección de ventas

	INVERSIÓN INICIAL	1° Semestre	2° Semestre	3° Semestre	4° Semestre	5° Semestre	6° Semestre	7° Semestre	8° Semestre	9° Semestre	10° Semestre
EGRESOS	S/ 115 323	S/ 81 933	S/ 96 137	S/ 83 113	S/ 97 624	S/ 84 353	S/ 99 186	S/ 85 654	S/ 100 826	S/ 87 021	S/ 17 997
ACTIVO FIJO	S/ 32 407										
GASTOS PREOPERATIVOS	S/ 6 194										
MATERIA PRIMA	S/ 13 293	S/ 11 077	S/ 13 957	S/ 11 631	S/ 14 655	S/ 12 213	S/ 15 388	S/ 12 823	S/ 16 158	S/ 13 465	
MANO DE OBRA	S/ 35 850	S/ 29 875	S/ 35 850	S/ 29 875	S/ 35 850	S/ 29 875	S/ 35 850	S/ 29 875	S/ 35 850	S/ 29 875	
INSUMOS	S/ 15 040	S/ 12 533	S/ 15 792	S/ 13 160	S/ 16 582	S/ 13 818	S/ 17 411	S/ 14 509	S/ 18 281	S/ 15 234	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/ 12 540	S/ 10 450	S/ 12 540	S/ 10 450	S/ 12 540	S/ 10 450	S/ 12 540	S/ 10 450	S/ 12 540	S/ 10 450	
FINANCIAMIENTO BANCARIO		S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997	S/ 17 997
INGRESOS	S/ 25 000	S/ 90 000	S/ 108 000	S/ 94 500	S/ 113 400	S/ 99 225	S/ 119 070	S/ 104 186	S/ 125 024	S/ 109 396	S/ 131 275
CAPITAL INICIAL	S/ 25 000	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
VENTAS	S/ 0	S/ 90 000	S/ 108 000	S/ 94 500	S/ 113 400	S/ 99 225	S/ 119 070	S/ 104 186	S/ 125 024	S/ 109 396	S/ 131 275
UTILIDAD/PÉRDIDA BRUTA	-S/ 90 323	S/ 8 067	S/ 11 863	S/ 11 387	S/ 15 776	S/ 14 872	S/ 19 884	S/ 18 532	S/ 24 198	S/ 22 375	S/ 113 278